



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA  
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA  
EMPRESA INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C., LOS  
OLIVOS, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**CHUQUIHUACCHA CONISLLA, JUAN ROBERTO**

**ASESOR**

**MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **PÁGINA DEL JURADO**

Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Los Olivos, 2017

---

CHUQUIHUACCHA CONISLLA, Juan Roberto  
AUTORA

---

Metro. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Margarita Jesús  
ASESOR

Presente a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo para optar el Grado de: INGENIERO INDUSTRIAL

### **APROBADO POR:**

.....  
PRESIDENTE DEL JURADO

.....  
SECRETARIO DEL JURADO

.....  
MGTR. Margarita Egusquiza Rodríguez

## **DEDICATORIA**

La presente investigación es dedicada a mis padres, por brindar el apoyo constante y sus esfuerzos en apoyarme en cumplir mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la asesora Margarita Egusquiza por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Juan Roberto Chuquihuaccha Conislla con DNI N.º 46426392, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, del 2017

---

Juan Roberto Chuquihuaccha Conislla

DNI: 46426392

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Los Olivos, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

## Índice

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
Índice de Tablas .....	x
Índice de Figuras .....	xiii
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
I. Introducción .....	17
1.1 Realidad problemática .....	18
1.2 Antecedentes .....	29
1.3 Teorías Relacionadas al Tema .....	36
1.3.1 Estudio de trabajo .....	36
1.3.2 Estudio de métodos .....	39
1.3.3 Estudio de tiempos .....	43
1.3.4 Productividad .....	44
1.4 Marco conceptual .....	49
1.5 Formulación del problema .....	50
1.5.1 Problema General .....	50
1.5.2 Problemas Específicos .....	50
1.6 Justificación del Estudio .....	50
1.6.1 Económica .....	50
1.6.2 Técnica .....	51
1.6.3 Social .....	51
1.7 Hipótesis .....	51
1.7.1 Hipótesis General .....	51
1.7.2 Hipótesis Específicos .....	52
1.8 Objetivo .....	52
1.8.1 Objetivo General .....	52
1.8.2 Objetivos Específicos .....	52
II. Método .....	53
2.1 Diseño de investigación .....	54
2.2 Operacionalización de variables .....	55
2.2.1 Variable Independiente .....	55

2.2.2 Dimensiones de Variable Independiente.....	56
2.2.3 Variable Dependiente.....	56
2.2.4 Dimensiones de la Variable Dependiente.....	57
2.3 Población y Muestra.....	59
2.3.1 Población.....	59
2.3.2 Muestra.....	59
2.3.3 Muestro.....	59
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	59
2.5 Métodos de análisis de datos.....	61
2.6 Aspectos éticos .....	61
2.7 Desarrollo de la Propuesta.....	61
2.7.1 Situación Actual.....	62
2.7.1.1 Reseña Histórica .....	62
2.7.1.2 Descripción General de la Empresa .....	62
2.7.1.3 Plataforma Estratégica .....	63
2.7.1.4.- Productos de la empresa.....	66
2.7.1.5 Distribución de planta de la empresa .....	68
2.7.1.6 Mapeo de Procesos .....	69
2.7.2 Diagnóstico de la - Situación actual.....	70
2.7.2.1 Descripción del proceso productivo (Pre -Test).....	70
2.7.2.2.- Toma de tiempos (Pre – test).....	87
2.7.2.3.- Estimación de la productividad actual (pre-test).....	102
2.7.2.3.- Análisis de las causas (Pre – Test).....	109
2.7.3.- Propuesta de Mejora.....	119
2.7.4 Implementación de la Propuesta .....	120
2.7.4.1 Descripción del proceso productivo ( Post -Test) .....	120
2.7.4.2 - Toma de tiempos (Post – Test).....	139
2.7.4.3.- Estimación de la productividad actual (post- test) .....	155
2.7.4.4 - Análisis de las causas (Post – Test) .....	161
2. 7.5. Análisis económico y financiero .....	194
III. RESULTADOS .....	199
3.1. Análisis descriptivo .....	200
3.2. Análisis Inferencial.....	200
3.2.1 Variable productividad.....	201
3.2.2. Dimensión eficiencia.....	203
3.2.3. Dimensión eficacia.....	206



IV. DISCUSIÓN.....	210
V. CONCLUSIONES .....	213
VI. RECOMENDACIONES .....	215
VII Referencias .....	217
VIII. ANEXOS .....	223
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	224
Anexo 2: Procedimientos por Áreas.....	225
Anexo 3: Ficha Técnica del Chaleco.....	256
ANEXO 4: Inventario de Máquinas de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C...	264
ANEXO 5: Formato de Mantenimiento .....	266
ANEXO 6: SUPLEMENTOS DE OIT .....	267
Anexo 7: Contenido Conceptual de las Variables de la Investigación del Formato de Validación .....	268
Anexo 8: Matriz de Operacionalización de Variables de la Investigación del Formato de Validación .....	270
Anexo 9: Ficha 1 de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables .....	271
Anexo 10: Ficha 2 de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables ...	272
Anexo 11: Ficha 2de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables ....	273
Anexo 12: Resumen de Coincidencias .....	274

## Índice de Tablas

Tabla 1: Situación actual de la empresa en los últimos cinco	24
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de las Variable	58
Tabla 3: Productos de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.	66
Tabla 4: Clasificación de productos de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C	67
Tabla 5: Diagrama Bimanual de la operación ojalillos (Pre – Test)	74
Tabla 6: Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Pre – Test)	75
Tabla 7: Diagrama Bimanual de la operación fijado de velcros (Pre – Test)	76
Tabla 8: Diagrama Bimanual de la operación ojalillo (Pre – Test)	81
Tabla 9: Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Pre – Test)	82
Tabla 10: Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)	83
Tabla 11: Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco actual (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)	85
Tabla 12: Cuadro de resumen del DAP del producto chaleco (Pre – Test)	87
Tabla 13: Registro de toma de tiempos Junio2017 – MIN – SEG – Espalda	88
Tabla 14: Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – Espalda	89
Tabla 15: Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – SEG – Espalda	90
Tabla 16: Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – Espalda	91
Tabla 17: Cálculo del número de muestras lo del número de muestras	92
Tabla 18: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio	93
Tabla 19: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST)	94
Tabla 20: Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – SEG – Delantero	95
Tabla 21: Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – Delantero	96
Tabla 22: Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN - SEG – Delantero	97
Tabla 23: Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – Delantero	98
Tabla 24: Cálculo del número de muestras	99
Tabla 25: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio	100
Tabla 26: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (Pre-Test)	101
Tabla 27: Cuadro resumen de toma tiempos (Pre – Test)	102
Tabla 28: Cálculo de la capacidad instalada	102
Tabla 29: Cálculo de las unidades planificadas	103
Tabla 30: Productividad abril 2017 (pre-test)	104
Tabla 31: Productividad mayo 2017 (pre-test)	105
Tabla 32: Productividad junio 2017 (pre-test)	106
Tabla 33: Productividad Julio 2017 (pre-test)	107
Tabla 34: Productividad agosto 2017 (pre-test)	108
Tabla 35: Resumen productividad (pre-test)	109
Tabla 36: Análisis Pareto de Causas de baja productividad	109

Tabla 37: Productos defectuosos, Abril – mayo 2017 (pre-test)	111
Tabla 38: Productos defectuosos, Junio – Julio 2017 (pre-test)	112
Tabla 39: Productos defectuosos, agosto 2017 (pre-test)	113
Tabla 40: Tabla de resumen de productos defectuosos	114
Tabla 41: Máquinas paradas, Abril – Mayo, 2017 (pre-test)	115
Tabla 42: Máquinas paradas, Junio – Julio, 2017 (pre-test)	116
Tabla 43: Máquinas paradas, agosto 2017 (pre-test)	117
Tabla 44: Tabla resumen de máquinas paradas	118
Tabla 45: Cronograma de actividades	119
Tabla 46: Presupuesto de inversión de la aplicación de estudio del trabajo	120
Tabla 47: Diagrama Bimanual de la operación atracadora (Post – Test)	125
Tabla 48: Diagrama Bimanual de la operación fijado de velcros espalda con espalda (Post-Test)	126
Tabla 49: Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Post-Test)	127
Tabla 50: Diagrama Bimanual de la operación atracadora (Post- Test)	131
Tabla 51: Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Post- Test)	132
Tabla 52: Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco(espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post – Test)	134
Tabla 53: Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post – Test)	136
Tabla 54: Tabla resumen del DAP Pre – Test y Post - Test	139
Tabla 55: Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – SEG – Espalda (post -test)	140
Tabla 56: Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – Espalda (post – test)	141
Tabla 57: Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – SEG – Espalda (post -test)	142
Tabla 58: Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – Espalda (post – test)	143
Tabla 59: Cálculo del número de muestras	144
Tabla 60: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de los meses de septiembre y octubre.	145
Tabla 61: Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco - Espalda (Post - Test)	146
Tabla 62: Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – SEG – Delantero (post -test)	147
Tabla 63: Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – Delantero (post – test)	147
Tabla 64: Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – SEG – Delantero (post -test)	149
Tabla 65: Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – Espalda (post – test)	150
Tabla 66: Cálculo del número de muestras	151
Tabla 67: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de septiembre y octubre.	152
Tabla 68: Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco – Delantero (Post- Test)	153

Tabla 69: Tabla resumen de toma de tiempos	154
Tabla 70: Cálculo de la capacidad instalada	155
Tabla 71: Cálculo de las unidades planificadas	155
Tabla 72: Productividad septiembre 2017 (Post – Test)	157
Tabla 73: Productividad octubre 2017 (Post – Test)	158
Tabla 74: Productividad noviembre 2017 (Post – Test)	159
Tabla 75: Tabla de resumen de la productividad de Pre – Test y Post – Test.	160
Tabla 76: Productos defectuosos, Septiembre – octubre 2017 (Post - Test)	169
Tabla 77: Productos defectuosos, noviembre 2017 (Post - Test)	170
Tabla 78: Tabla de resumen de productos defectuosos Pre – Test y Post – Test	171
Tabla 79: Codificación de maquina	173
Tabla 80: Tabla resumen de máquinas	173
Tabla 81: Actividades de lubricación	181
Tabla 82: Actividades electricas	181
Tabla 83: Actividades de instrumentación	181
Tabla 84: Actividades mecanicas	182
Tabla 85: Promagrama de mantenimiento de la maquina triple arrastre	183
Tabla 86: Programa de mantenimiento de la maquina recta	184
Tabla 87: Máquina parada, Septiembre – octubre 2017 (Post - Test)	185
Tabla 88: Máquina parada, noviembre 2017 (Post - Test)	186
Tabla 89: Tabla de Resumen de máquinas paradas Pre – Test y Post – Test	187
Tabla 90: Costo de Producción Pre – Test	195
Tabla 91: Costo de Producción Post - Test	196
Tabla 92: Costo de producción Pre – Test y Post – Test	197
Tabla 93: Tabla resumen de utilidad Pre – Test y Post- Test	197
Tabla 94: Tabla de beneficio	198
Tabla 95: Prueba de normalidad variable productividad antes y después	201
Tabla 96: Contrastación de la hipótesis general	202
Tabla 97: Análisis del pvalor de la variable productividad antes y después	203
Tabla 98: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia antes y después	204
Tabla 99: Contrastación de la hipótesis especifica	205
Tabla 100: Análisis del pvalor de la variable eficiencia antes y después	206
Tabla 101: Prueba de normalidad dimensión eficacia antes y después	207
Tabla 102: Contrastación de la hipótesis especifica	208
Tabla 103: Análisis del pvalor de la variable eficacia antes y después	209

## Índice de Figuras

Figura 1: Exportaciones a Nivel Mundial	18
Figura 2: Ventas de la Empresa Inditex	19
Figura 3: Ventas por Áreas Geográficas de la Empresa Inditex	19
Figura 4: Valor Agregado	20
Figura 5: Evolución del PBI Manufacturero (Variación Porcentual)	20
Figura 6: Contribución (%) de la Industria Manufacturera al PBI: 2007-15	21
Figura 7: Exportaciones FOB Netamente Manufactureras, 2006–15(Millones de Dólares FOB)	21
Figura 8: Desempeño de las Exportaciones Netamente Manufactureras, 2015	22
Figura 9: Principales Destinos de Exportación	23
Figura 10: Diagrama de Flujo – Industria Militar del Perú S.A.C.	23
Figura 11: Situación actual de la empresa en los últimos cinco	24
Figura 12: Diagrama Ishikawa – Industria Militar del Perú S.A.C.	25
Figura 13: Clasificación de Causas	26
Figura 14: Matriz de Correlación	26
Figura 15: Cuadro de Ponderación	27
Figura 16: Diagrama de Pareto	27
Figura 17: Cuadro de Causas	28
Figura 18: Estratificación de las Causas	28
Figura 19: Matriz de Priorización	29
Figura 20: Clasificación del Estudio del Trabajo	37
Figura 21: Simbología de Diagrama de Operaciones	42
Figura 22: Simbología de diagrama de actividades del proceso	42
Figura 23: Distribución de tiempos en el trabajo	43
Figura 24: Tabla de valoración de Westinghouse	44
Figura 25: Localización Geográfica de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C	63
Figura 26: Organigrama Estructural de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C	64
Figura 27: Organigrama Funcional de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C	65
Figura 28: Distribución de planta de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C	68
Figura 29: Mapa de Procesos de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C	69
Figura 30: Dibujo del chaleco parte (Espalda)	70
Figura 31: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C(Pre- Test)	71
Figura 32: Dibujo del chaleco parte delantero	77
Figura 33: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A. C (Pre -Test)	78
Figura 34: Resumen productividad (pre-test)	109
Figura 35: Diagrama de Pareto de Causas de baja productividad	110
Figura 36: Porcentaje de productos defectuosos (pre-test)	114

Figura 37: Porcentaje de máquinas paradas (pre-test)	118
Figura 38: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)	121
Figura 39: Marcado de piezas antes	123
Figura 40: Marcado de piezas despues	123
Figura 41: Embudo para el bastillado	124
Figura 42: Prensatelas con guias para el pespunte	124
Figura 43: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post- Test)	128
Figura 44: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco(delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. (Pre – Test)	129
Figura 45: Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco(delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. (Post- Test)	133
Figura 46: Resumen de actividades que agregan valor Pre – Test y Post - Test	138
Figura 47: Resumen de toma de tiempos Pre – Test y Post - Test	154
Figura 48: Resumen de unidades planificadas Pre – Test y Post – Test	156
Figura 49: Productividad Pre – Test y Post -Test	160
Figura 50: Procedimiento de control calidad del área desarrollo	163
Figura 51: Procedimiento de control de calidad del área de almacen	164
Figura 52: Procedimiento de control de calidad del área de corte	165
Figura 53: Procedimiento de auditoria en el área de costura	166
Figura 54: Procedimiento control de calidad del área costura	167
Figura 55: Procedimiento de control de calidad del área de acabado	168
Figura 56: Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test y Post - Test	171
Figura 57: Ficha Técnica de la máquina recta	174
Figura 58: Ficha Técnica de la máquina triple arrastre	174
Figura 59: Ficha Técnica de la máquina encintadora	175
Figura 60 : Ficha Técnica de la máquina atracadora	175
Figura 61: Instructivo de limpieza general	176
Figura 62: Instructivos de inspecciones no operecionales	177
Figura 63: Instructivo de lubricación	178
Figura 64: Instructivo de ajustes	179
Figura 65: Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test y Post - Test	187
Figura 66: Enhebrado del hilo superior para maquina recta	190
Figura 67: Enhebrado del hilo inferior	190
Figura 68: Regulación de la tensión del hilo superior	192
Figura 69: Regulación de la tensión del hilo inferior	192
Figura 70: Disco graduador de la longitud de la puntada	193
Figura 71: Mecanismo para regular la presión del pie prensatela	194
Figura 72: Productividad antes y después:	200

## **RESUMEN**

En el actual mundo globalizado que se está viviendo, trae consigo una mayor competitividad y esto obliga a las empresas a no solo ser rentables, sino que su vez tienen que buscar estándares de eficiencia y eficacia cada vez más altos; pero esto se logra gracias a la tecnología que permite hacer su uso posible, apoyándose en diversas herramientas de la ingeniería como es el caso del Estudio del Trabajo.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal, mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., que se dedica a la fabricación de productos textiles para uso militar; debido a esto se propone diversas soluciones que permita cumplir con los objetivos del proyecto que se desarrollara en el área de costura.

El desarrollo de la implementación consiste en aplicar estudios de tiempos y estudio de métodos en la confección del producto chaleco; para esto se establecerá nuevo tiempo estándar de confección y nuevos métodos de trabajo que se llevará a cabo en el área de costura.

Finalmente, se realiza las comparaciones de los resultados obtenidos en el antes y después de la implementación de la herramienta Estudio del Trabajo, teniendo como resultado una mejora de la productividad de un 20% en el área de costura.

## **ABSTRACT**

In the current globalized world that is being lived, it brings with it a greater competitiveness and this forces companies to not only be profitable, but in turn they have to look for ever higher standards of efficiency and effectiveness; but this is achieved thanks to the technology that allows its possible use, relying on various engineering tools such as the Work Study.

The main objective of this research project is to improve the productivity in the sewing area of the company Industrial Military del Perú S.A.C., which is dedicated to the manufacture of textile products for military use; Due to this, several solutions are proposed that allow to fulfill the objectives of the project that will be developed in the sewing area.

The development of the implementation consists of applying studies of times and study of methods in the manufacture of the vest product; for this, new standard manufacturing time and new working methods will be established in the sewing area.

Finally, comparisons are made of the results obtained before and after the implementation of the Work Study tool, resulting in an improvement in productivity of 20 % in the sewing area.



## **I. Introducción**

## 1.1 Realidad problemática

Hoy en día, se viene desarrollando la globalización que conlleva al enfrentamiento de estrategias y procedimientos para el logro de los objetivos que son esencialmente en sobresalir ante una realidad altamente competitiva; obligándose a requerir de herramientas actualizadas que permitan el avance de las empresas ante un mercado cada vez más exigente y cambiante.

Al mencionar temas de competitividad es inmediatamente pensar en los rangos de productividad, enfocándonos al rubro industrial, siendo este un tema vital para las organizaciones de tal manera que es de necesidad centrarse en cómo poder incrementar y a la vez mejorar el desempeño en términos de eficiencia y eficacia en los procesos productivos.

Encaminándonos hacia el sector textil, a lo largo de los años se ha venido desarrollando continuamente; según el Centro de Comercio Internacional el que domina el sector textil en exportaciones es China que en el año 2016 ha exportado \$ 75.026.960 millones, el segundo lugar está el país de Bangladesh con \$16.753.325 millones y el tercer lugar el país de Vietnam con \$ 11.748.597 millones, entre otros países como se aprecia en la figura 1. Lo cual se intuye, que los sectores textiles de estos países deben buscar nuevas estrategias para seguir manteniendo una productividad alta y así a la vez satisfacer la demanda de sus consumidores.

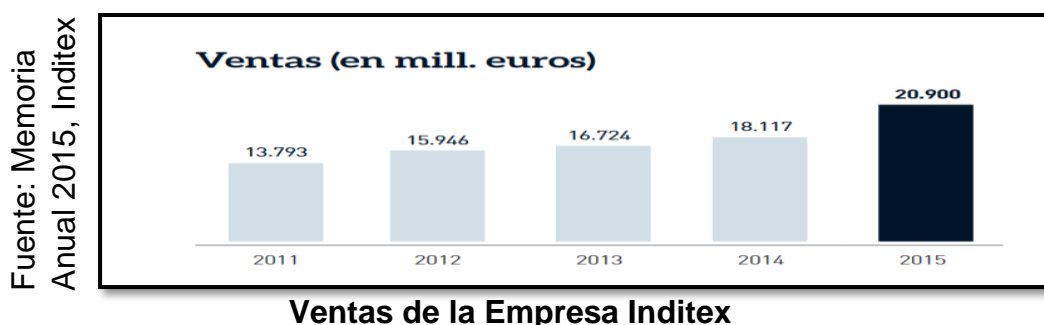
**Figura 1:**



La empresa Inditex, una de las mayores organizaciones textil del mundo, con sede en España, tiene años en el rubro e invirtiendo millones de dólares anuales en la investigación y desarrollo productos, así como la innovación y la

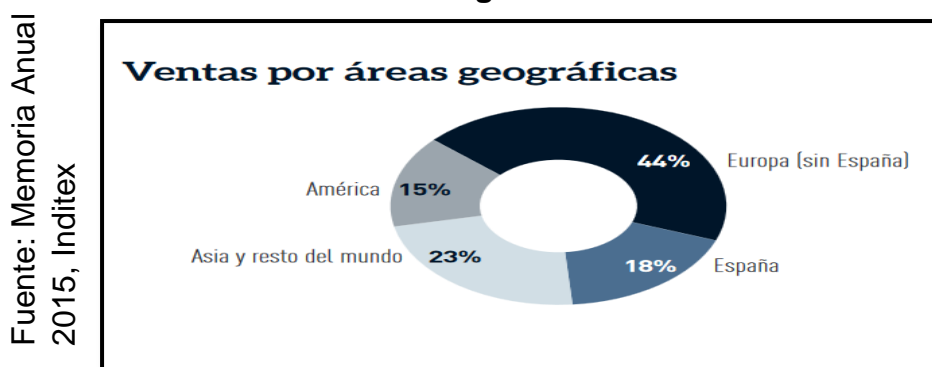
mejora continua de su comercialización debido a que tiene 7013 tienda, 88 mercados y 29 mercados online a nivel mundial.

**Figura 2:**



En la figura 2, se puede apreciar las ventas de la empresa Inditex de los últimos 5 años y se observa que cada año sus ventas han ido creciendo, donde el año 2015 sus ventas registraron 20.900.000 millones de euros a nivel mundial, por ende es una de las empresas que domina el mercado textil a nivel mundial como se puede observar en la figura 3, donde se observa sus ventas por áreas geográficas, donde su mayor venta es en Europa con un 44% sin España, que a su vez tiene un 18% de ventas, después esta Asia y el resto del mundo con un 23% de ventas y por ultimo esta América con un 15% de ventas.

**Figura 3:**



A nivel nacional, “el pulso de las actividades textil y confecciones no dio signos de recuperación al cierre del 2016. Por quinto año consecutivo, la producción de ambas actividades se mantuvo débil y sus exportaciones retrocedieron 7% interanual a US\$1.202 millones, según la Sociedad Nacional de Industrias (SNI). Agregando a ello el director del Comité Textil de la SIN, Leandro Mariátegui, “Entre el 2012 y el 2016, unas 779 empresas del sector textil-

confecciones dejaron de exportar o simplemente desaparecieron de forma proporcional a la reducción de los envíos”, agregó.

**Figura 4:**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

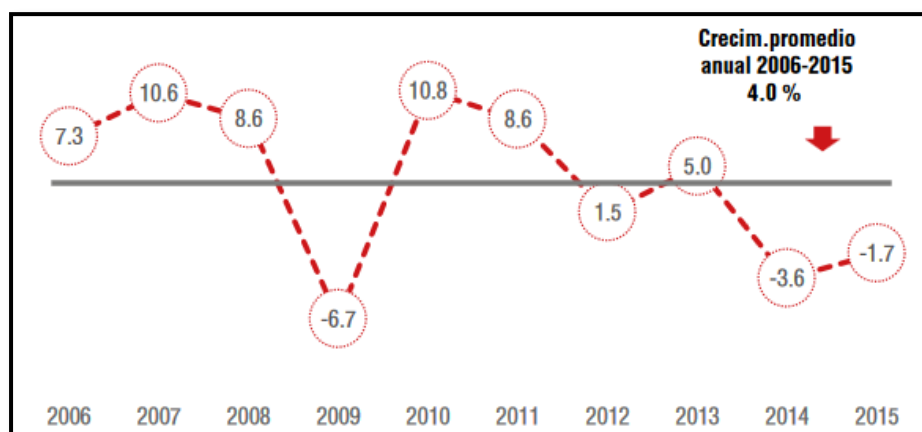
Actividades	2016/2015				
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año
<b>Manufactura</b>	<b>-2,8</b>	<b>-7,9</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>-1,6</b>
Industria alimenticia	0,9	-22,9	13,7	6,5	-1,4
Industria textil y del cuero	-5,1	-7,2	-8,7	-3,9	-6,3
Industria de madera y muebles	1,0	-8,5	0,7	1,6	-1,1
Industria del papel, impresión y reproducción de grabaciones	2,6	0,2	1,0	-1,2	0,7
Industria química	-0,1	0,3	2,3	2,7	1,3
Fabricación de productos minerales no metálicos	-1,8	1,6	-2,0	-3,0	-1,4
Industrias metálicas básicas	-3,8	0,2	2,7	-1,7	-0,7
Fabricación de productos metálicos	-12,9	-1,5	-3,8	8,0	-2,4
Otras Industrias manufactureras	-8,3	-13,9	-7,2	2,2	-6,8

### Valor Agregado

Analizando la figura 4, se denota que una de las industrias que ha presentado decrecimiento en su valor agregado es la de textil y cuero representando un - 6.3% acentuando la debilidad de este sector ante la evolución del mundo manufacturero. Considerando lo anteriormente dicho, el titular del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) expreso “Somos optimistas, pues tenemos expectativas de crecimiento en este destino. Estimo que en un escenario positivo podríamos crecer 8% en este mercado, que representa el 60% de los envíos de textil y confecciones”

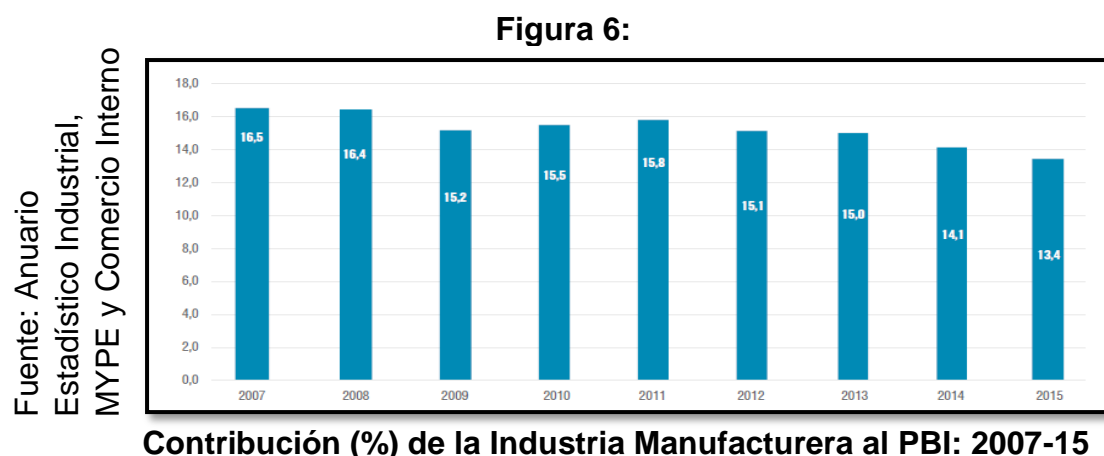
**Figura 5:**

Fuente: Anuario Estadístico Industrial, MYPE y Comercio Interno 2015



### Evolución del PBI Manufacturero (Variación Porcentual)

El PBI manufacturero del Perú en las últimas décadas ha tenido una variación una tasa anual de crecimiento de 4.0% en promedio, como muestra la figura 5; tal como en el último quinquenio el desarrollo del sector no exhibo tasas muy favorables, esto debido a falta de impulso externo que va relacionado con la situación internacional nada favorable y además que la demanda interna ha caído por falta de inversión privada.



El resultado de la producción en la industria manufacturera tuvo como resultado que su participación de la manufactura en el PBI Nacional tuviera una disminución, solo alcanzara una participación de 13.4% para el 2015 a comparación al año anterior que alcanzo un 14.1%, como se observa en la figura 6. Según menciona PRODUCE, esto se debió a que algunas actividades contribuyeron a la tendencia negativa de la producción manufacturera en el 2015 como: impresión (-5,0 puntos), prendas de vestir ( -5,0 puntos), productos farmacéuticos (-3,0), entre otros. (2015, p.58)

**Figura 7:**

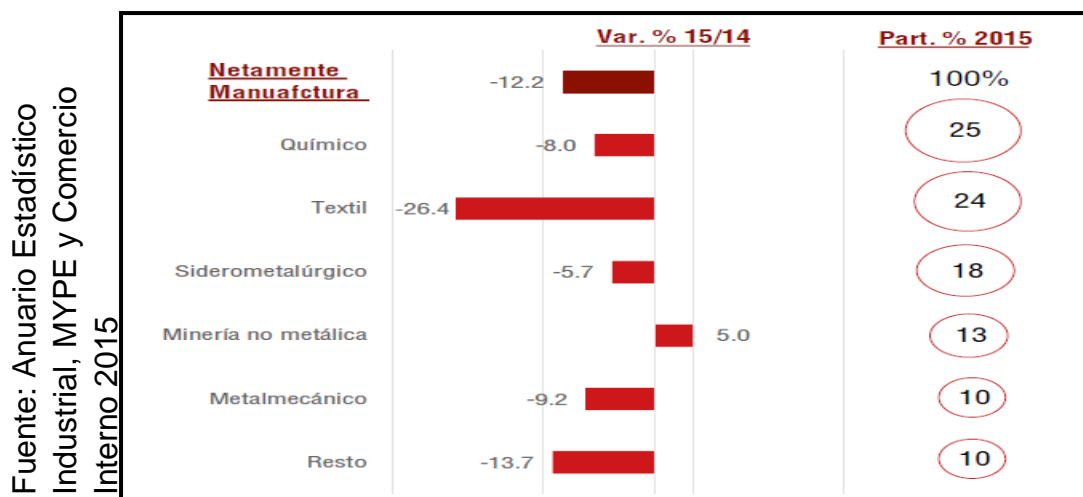
Fuente: Anuario Estadístico Industrial, MYPE y Comercio Interno 2015

Rubros	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Total</b>	<b>2 450,56</b>	<b>2 945,53</b>	<b>3 624,81</b>	<b>4 300,16</b>	<b>5 026,95</b>	<b>3 842,75</b>	<b>4 861,04</b>	<b>6 308,81</b>	<b>7 107,92</b>	<b>6 603,08</b>	<b>6 297,09</b>	<b>5 525,80</b>
1. Textil	1 092,06	1 275,10	1 472,51	1 736,42	2 025,80	1 495,14	1 560,67	1 989,71	2 176,96	1 927,85	1 799,50	1 323,88
2. Químico	465,87	536,71	601,27	804,75	1 040,24	837,50	1 227,89	1 654,56	1 636,04	1 509,77	1 514,61	1 392,76
3. Metal-Mecánico	134,90	190,89	164,35	219,59	327,72	361,24	401,73	489,33	553,49	552,33	589,23	534,93
4. Sidero - Metalúrgico	299,97	385,29	717,18	801,56	822,44	506,72	877,13	1 050,92	1 217,10	1 218,80	1 053,10	992,84
5. Minería no Metálica	94,04	118,18	135,44	164,96	175,87	148,02	251,68	491,97	722,26	721,94	663,50	696,69
6. Resto	363,72	439,37	534,06	572,88	634,89	494,13	541,94	632,32	802,07	672,38	677,16	584,71
6.1 Artesanías	0,92	1,32	1,49	1,53	1,47	0,75	0,64	4,95	1,27	0,62	1,02	1,72
6.2 Madera y papeles	214,31	261,38	333,20	361,67	427,76	335,80	359,02	401,55	437,91	427,14	416,11	351,51
6.3 Pielés y cueros	21,94	22,64	28,95	31,80	27,93	17,82	23,23	33,42	31,51	30,20	36,87	27,83
6.4 Varios (inc. joyería)	126,54	154,03	170,41	177,88	177,73	139,77	159,04	192,41	331,39	214,42	223,16	203,65

**Exportaciones FOB Netamente Manufactureras, 2006–15(Millones de Dólares FOB)**

Las exportaciones del sector textiles en el año 2015 registraron US\$1323,88 millones, fue menor al año 2014 que registro US\$ 1799,50 millones, como se aprecia en la figura 7; esto debido a la baja demanda de nuestros principales compradores, también debido a la inestabilidad del mercado internacional que ha producido el descenso de las exportaciones del sector textil.

**Figura 8:**

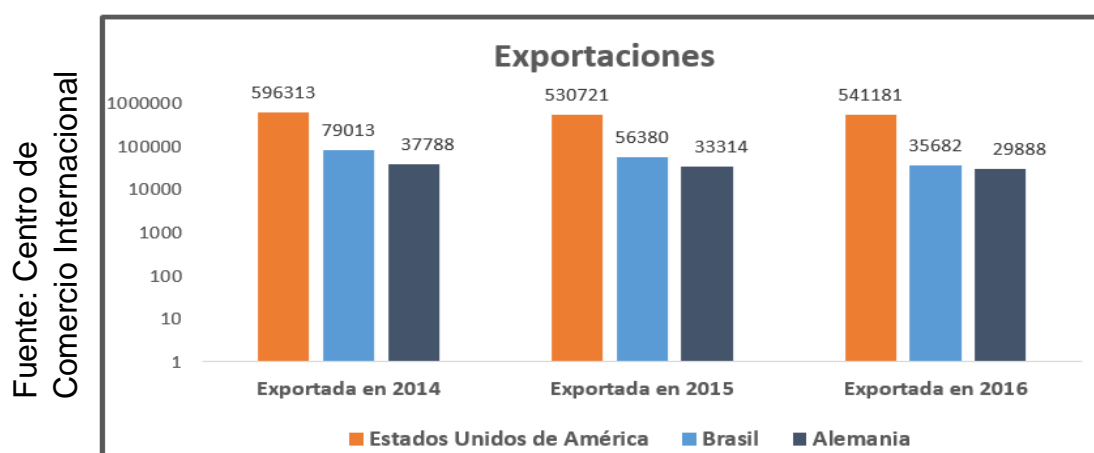


#### **Desempeño de las Exportaciones Netamente Manufactureras, 2015**

El Ministerio de la Producción (PRODUCE) menciona que las exportaciones netamente manufactureras que en los tres últimos años ha seguido mostrado tasas negativas como: -12,3% en 2015, -4,6% en el 2014; esto se debe al desarrollo negativo de las actividades exportadoras del sector en mención, ya que, la demanda externa de productos del sector textil (-26,4%) en relación al año 2014, como se observa en la figura 8. A su vez esto se traduce en términos de volumen de las exportaciones de este sector descendieron en un 19.4%; debido a que nuestro principal comprador que es EE.UU. su consumo es débil, debido principalmente en la cordura de los hogares, por el inicio belicoso de los mercados financieros.(2015,p.14)

Los principales destinos de exportación del sector textil del Perú es EE.UU., seguido por Brasil y Alemania, como se aprecia en la figura 9; según Centro de Comercio Internacional.

Figura 9:



### Principales Destinos de Exportación

La empresa objeto de estudio, Industria Militar del Perú S.A.C., fue creada en el año 2012. Es una organización que se dedica a la fabricación de productos textiles y accesorios militares, que son exportando a los países de Estados Unidos (Miami) y México, cuenta actualmente con 7 colaboradores administrativos y 101 empleados operativos. Para el desarrollo de las la empresa a estudiar es Industria Militar del Perú S.A.C. que cuenta con seis áreas que son: almacén, DDP, corte, bordado, costura y acabados. A continuación, en la figura 10, se muestra el diagrama de flujo de la empresa, identificando los procesos generales hasta la entrega de los pedidos al cliente

Figura 10:

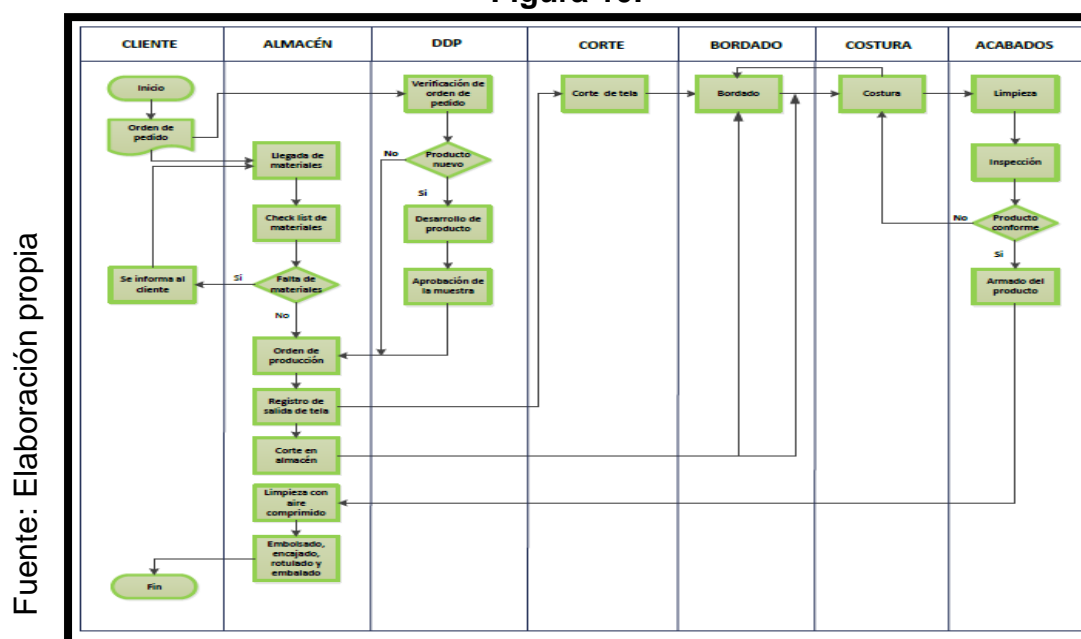


Diagrama de Flujo – Industria Militar del Perú S.A.C.

La empresa Industria Militar del Perú S.A.C., presenta problemas asociados a los niveles de productividad. Después de hacer un análisis, se obtuvo los datos históricos de productividad de los últimos cinco meses, como se observa en la tabla 1. Esto debido a las causas de tiempos muertos, productos defectuosos, método de trabajado no estandarizado, paradas de máquinas, falta de aseguramiento de calidad, mala comunicación entre las áreas, falta de capacitaciones, operarios no calificados, por lo tanto, al requerir manejar un ritmo de producción continuo surge la necesidad de la aplicación de herramienta de Estudio del Trabajo; ya que, de tal manera se genere un mejor método de trabajo, eliminando los tiempos muertos y asegurando el control de procesos para que la confección sea más eficiente del producto final.

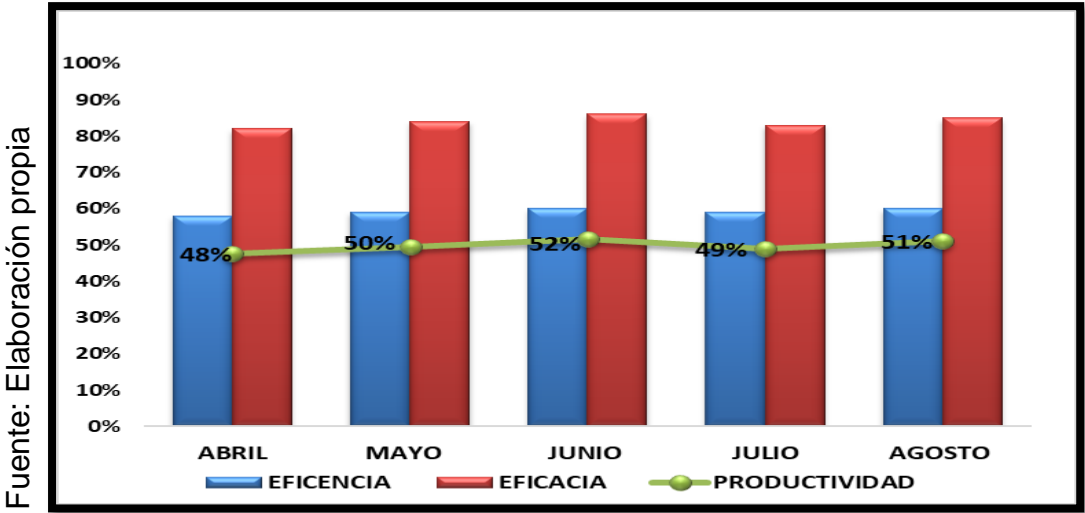
**Tabla 1:**

Fuente: Elaboración propia		ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	PROM. SITUACION ACTUAL
	EFICIENCIA	58%	59%	60%	59%	60%	59%
	EFICACIA	82%	84%	86%	83%	85%	84%
	PRODUCTIVIDAD	48%	50%	52%	49%	51%	50%

**Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses.**

Asimismo, en la figura 11, se puede apreciar que en los últimos 5 meses la eficiencia promedio es de 59% y la eficacia de 84%, obteniendo como productividad promedio 50%.

**Figura 11:**



**Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses.**



En tal caso, el desarrollo de un producto apropiado, es decir, realizarlo con el mínimo empleo de recursos a través de un método de trabajo idóneo, que sea convenientemente gestionado, tanto en costos, tiempo y la mejor calidad. Porque nuestros clientes esperan cada día más de nosotros; cambios más rápidos, productos de buena calidad, precios más bajos, pedidos más flexibles, y la realización de nuestros productos en un menor tiempo de entrega.

Los problemas en la empresa se presentan de la siguiente manera, ya que se realizó un estudio de los problemas y causas que afectan a la organización, por medio del Diagrama Ishikawa

**Figura 12:**

### Diagrama Ishikawa – Industria Militar del Perú S.A.C.

Después de haber realizado el Diagrama Ishikawa, se procedió a clasificar y poner ítem a cada una de las causas como se muestra en la figura 13; una vez realizado lo anteriormente mencionado se procedió a realizar la matriz de

correlación para determinar la ponderación de las causas, como se aprecia en la figura 14.

**Figura 13:**

Fuente: Elaboración propia	Materia Prima	P1	Corte de MP fuera de especificaciones
		P2	Distintos tonos de material
	Mano de Obra	P3	Falta de capacitacion
		P4	Horas extras excesivas
		P5	Falta de motivacion al personal
	Maquinaria	P6	Horas de maquinas paradas
	Método	P7	Método de trabajo no estandarizado
		P8	Falta de aseguramiento de calidad
		P9	Productos defectuosos
	Medio Ambiente	P10	Ausencia de ventilación
		P11	Lugares confinados
	Medición	P12	Falta de instrumentos de medición

### Clasificación de Causas

**Figura 14:**

Fuente: Elaboración propia		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Puntaje	Ponderado (%)
	P1		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	4.7
	P2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3.1
	P3	1	1		1	1	0	0	0	0	1	1	1	7	10.9
	P4	0	1	0		1	0	0	1	0	1	1	1	6	9.4
	P5	0	1	1	0		0	0	0	0	1	0	1	4	6.3
	P6	1	1	1	1	1		0	0	0	1	1	1	8	12.5
	P7	1	1	1	1	1	1		1	0	1	1	1	10	15.6
	P8	1	1	1	1	1	1	1		0	1	1	1	9	14.1
	P9	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	11	17.2
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	1.6
	P11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	2	3.1
	P12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1.6
	Total													64	100.0

### Matriz de Correlación

De la figura 15, se obtuvo como resultado el diagrama de Pareto, que nos ayudara a saber cuáles son las causas con mayor indecencia dentro del proceso productivo.

**Figura 15:**

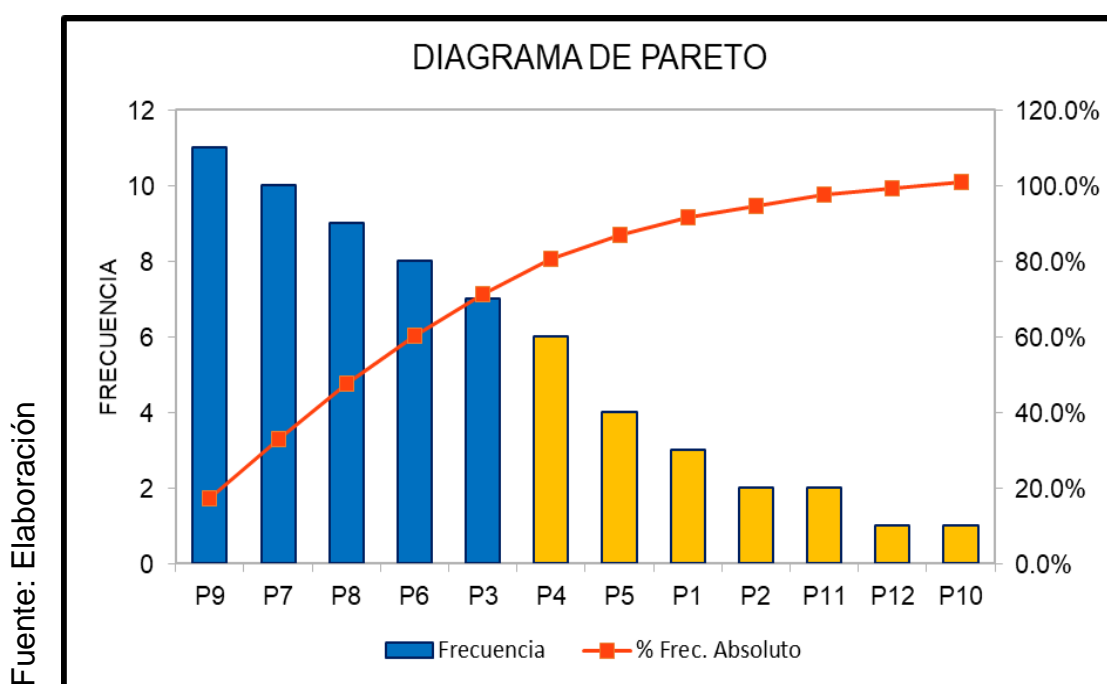
	Causas	Puntaje	Ponderado	Acumulado
P9	Productos defectuosos	11	17.2%	17.2%
P7	Método de trabajo no estandarizado	10	15.6%	32.8%
P8	Falta de aseguramiento de calidad	9	14.9%	47.7%
P6	Horas de máquinas paradas	8	12.5%	60.2%
P3	Falta de capacitación	7	10.9%	71.1%
P4	Horas extras excesivas	6	9.4%	80.5%
P5	Falta de motivación al personal	4	6.3%	86.8%
P1	Corte de MP fuera de especificaciones	3	4.7%	91.5%
P2	Distintos tonos de material	2	3.1%	94.6%
P11	Lugares confinados	2	3.1%	97.7%
P12	Falta de instrumentos de medición	1	1.6%	99.3%
P10	Ausencia de ventilación	1	1.6%	100.9%
Total		64	100.0%	

Fuente: Elaboración

### Cuadro de Ponderación

Por ende, la figura 16, nos arroja como resultado el 80% de las causas son productos defectuosos, método de trabajo no estandarizado, falta de aseguramiento de calidad, horas de máquinas paradas, falta de capacitación, que da como resultado su influencia en la baja productividad. En la figura 17, se muestra en orden de las causas, de acuerdo al ponderado de la matriz de correlación.

**Figura 16:**



### Diagrama de Pareto

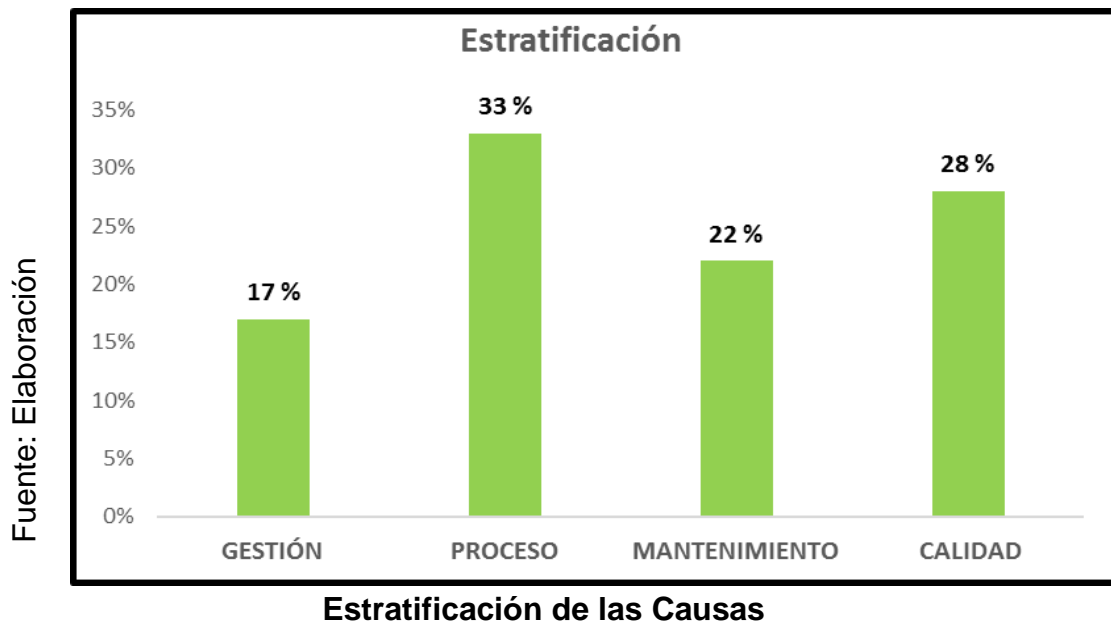
**Figura 17:**

Fuente: Elaboración	P9	Productos defectuosos	P5	Falta de motivación del personal
	P7	Método de trabajo no estandarizado	P1	Corte de MP fuera de especificaciones
	P8	Falta de aseguramiento de la calidad	P2	Distintos tonos de material
	P6	Horas de máquinas paradas	P11	Lugares confinados
	P3	Falta de capacitación	P12	Falta de instrumentos de medición
	P4	Horas extras excesivas	P10	Ausencia de ventilación

**Cuadro de Causas**

Luego, se procedió a realizar la estratificación de las causas, clasificando en cuatro estratos como se observa en la figura 18, en las cuales son gestión, proceso, mantenimiento y calidad. Obteniendo en los estratos con mayor incidencia procesos y calidad, con un porcentaje de 33% y 28% incidencia correspondientemente.

**Figura 18:**



Para establecer cuál de los dos estratos prevalecer, se desarrolló un análisis de criticidad, por medio de una matriz de priorización, cómo se observa en la figura 19. Y como resultado del análisis, se aprecia que los estratos con mayor calificación son de: Proceso con 30, seguido por Calidad con 20, por se concluye que el estrato de Proceso se va a desarrollar el estudio.

**Figura 19:**

Fuente: Elaboración

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Medición	Mano de Obra	Materia Prima	Medio Ambiente	Maquinaria	Metodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Tasa de porcentual de problemas	Total de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medias a tomar
GESTIÓN		3					MEDIO	17 %	3	2	6	4	
PROCESO	1	1	2	2			ALTO	33 %	6	5	30	1	Estudio del Trabajo
MANTENIMIENTO		2	1		1		MEDIO	22 %	4	3	12	3	TPM
CALIDAD			2	2		1	ALTO	28 %	5	4	20	2	Six Sigma
Total de problemas	1	6	3	4	1	3		100 %	18				

**Matriz de Priorización**

## 1.2 Antecedentes

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Trabajo de titulación (Ingeniero en Producción Industrial). Quito: Universidad de las Américas, 2015. 170 pp. La presente tesis tiene como objetivo principal optimizar los tiempos y movimientos del proceso de producción de manteles chismosa, ya que la empresa no tiene definida su eficiencia y no cuenta con una gestión de procesos. Para el logro de este objetivo, se llevó a cabo un levantamiento de información y documentar cada proceso, con la ayuda de diferentes herramientas de investigación como flujogramas analíticas y flujogramas, luego se realizó el estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar de cada actividad y así determinar las actividades más críticas y las que no agregan valor al proceso. Luego de obtención de tiempo de ciclo de cada actividad se hizo un balance de línea, para determinar cuántos operarios era necesario por cada actividad del proceso, siguiendo con las mejoras se planteó un flujo para las materias primas y como para el personal del área. Los datos que se obtuvo fueron procesados en un software para la ayuda de tomar la mejor decisión. Los resultados que se obtuvo después de hacer la mejora

arrojaron que la eficiencia aumento un 7%, así mismo se disminuyó la distancia de recorrido mensual en un 16% y esto tuvo un efecto positivo en las utilidades brutas, ya que un crecimiento de \$ 639,40.

RUIZ, Fortunato. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016, 208 pp. El presente proyecto tiene como objetivo mejorar la productividad en el área de producción, utilizando para ello el estudio de trabajo en el proceso de llenado de tolva, para esto se hizo una recopilación y análisis de datos de la distribución del almacén, para posteriormente implementar la propuesta de distribución con el propósito de minimizar las distancias y tiempo de recorrido; también se ha analizo el método de trabajo actual, que facilito proponer un nuevo método de trabajo que ayude al operario realizar el llenado de tolva en menor tiempo, con esto se logró establecer el tiempo estándar. De esta forma con la aplicación de la mejora se logró incrementar la productividad en un 1.90% en el área de producción, así como también se incrementó la eficiencia y eficacia en 3.67% y 20% respectivamente.

GRIMALDO, Gloria. Análisis de métodos y tiempos: empresa textil STAND DEPORTIVO. Investigación. Boyacá: Universidad de Boyacá, 2014. 138 pp. El presente trabajo fue realizado en una empresa textil que tiene un sistema de producción tipo taller y presenta desorden en su área de producción, a su vez no contar con espacio suficiente para sus operaciones, esto le ocasiona incumplimientos de entrega, desperdicios, tiempos largos de fabricación, y por los mismo desconoce el tiempo de fabricación de cada producto, y al no saber su tiempo tiene un balance de línea defectuosa, ya que su producción es bajo pedido. Para dar solución a dichos problemas que aqueja la empresa, se plantea la utilización de la herramienta de estudio de métodos y tiempos con lo cual contribuirá en producir más en menos tiempos y mejorará la eficiencia de los puestos de trabajos. Se llegó a la conclusión al final de investigación que los puesto de trabajo inapropiados para el correcto funcionamiento del proceso productivo, ya que dificulta el libre tránsito de los materiales y hay incomodidad de los trabajadores por falta de espacio para desarrollar sus actividades.

También se observó que con el diagrama actual hay demoras en el proceso, esto debido a los tiempos prolongados de transporte que existe del producto que este medio en 25.02 m, que tiene un recorrido desde almacén hasta almacenamiento final. Además, se logró identificar que los cuellos de botella del proceso son las operaciones de confección de hombros y manga, que su tiempo estándar es de 21.29 minutos, lo cual ayudara al cálculo de capacidad de producción y a su vez para hacer mejoras con tendencia aumentar la capacidad. Asimismo, con la herramienta de estudio del trabajo se identificó el tiempo estándar de fabricación de una camisa estampada, en un tiempo de 1,24 horas por unidad producida y esto ayudo saber que había un aumento en el tiempo de producción de una camisa estampada de 2.63 minutos con respecto al tiempo estándar, originado una disminución en la capacidad de producción de la planta.

VIVAS, Diego. Mejoramiento de producción de la empresa Industrias de Espumas y Sillines de Colombia S.A.U. Utilizando la técnica del estudio del trabajo. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2014. 215 pp. En la actualidad la competitividad cada día es más exigente en este mundo globalizado; por consiguiente, la exigencia en la empresa Idecol, no escapa de esta realidad global. Con la ayuda del estudio de métodos, se observó muchas deficiencias en el método de trabajo de los diferentes procesos, donde cada vez las actividades eran distintas a la otras o se estaba desarrollando de una manera artesanal y eso originaba cansancio, fastidio en los trabajadores, por consiguiente, esto afecta en la baja productividad, la calidad de los productos, y a su vez retraso en la entrega de los pedidos a los clientes. Con la implementación de los nuevos métodos de trabajo, se estandarizaron el desarrollo de las actividades de cada operación, logrando una reducción en los tiempos de entrega de los pedidos en un 73.33%, esto quiere decir que se pasó de una entrega de 30 días a solo 8 días, generando mayor confianza en los clientes y flujo de caja para la empresa, además se rediseñó los puestos de trabajo, en forma lineal, con esto se logró disminuir el tiempo de recorrido de los operarios y a su vez tiene efecto en la reducción de fabricación. Otro punto fue la creación de indicadores que permitan una correcta planificación de la producción y asimismo se propuso

medidas correctivas y preventivas para los procesos. De esta forma se logró aumentar la productividad en espumas hubo aumento de 40.63%, área de base fue de 50% y para forros fue de 200%.

CAJAMARCA, Diego. Estudios de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kia Bordados. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. 77pp. El proyecto descrito por Cajamarca, la empresa en estudio se dedica a la fabricación de escudos bordados. La problemática expuesta es que, de un lote de bordados, se encontró el 33% de bordados defectuoso, cual genera una baja productividad en bordado, por ende, este proyecto tiene como objetivo principal reducir el número de productos defectuosos mediante el estudio de métodos y tiempos, con el fin de incrementar la calidad de los productos y la rentabilidad de la empresa. Para que esta propuesta cumpla su fin se utilizó la herramienta causa y efecto que ayudo a identificar las causas raíz del problema y Pareto para que brinde una visión más clara donde incidir con los problemas más frecuentes. Ante este estudio se llegó a la conclusión de la compra de una maquina bordadora de 4 cabezales, ya que trabajan con 1100 puntadas por minutos, con esto el tiempo de bordado pasara de 427,2 a 388,2; lo cual ayudara reducir el número de productos defectos y aumentaría la ganancia de la compañía.

CARBONEL, Piero y PRIETO, Miguel. Análisis, diagnóstico y propuesta en el área de confecciones de una empresa textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lina: Pontificia Universidad Católica del PERÚ, 2015. 111 pp. La propuesta de este trabajo tiene como objetivo principal mejorar la productividad de un taller de confecciones de una empresa textil, para esto se realizará un análisis, diagnóstico e implementación de la propuesta de mejora con la finalidad mejorar los procesos productivos y la mano de obra. Durante el estudio del caso, se observó que el taller de confecciones lleva el ritmo de la producción de la empresa, debido que esta área tiene menor capacidad de procesamiento y por consiguiente tiene mayor costo en mano de obra y horas extras y asimismo tiene la mayor cantidad de productos por procesar, después se hizo un análisis más minucioso dentro del taller, se hayo varias oportunidades de mejora como sobreproducción, exceso de inventarios que llegan un 70% de la



producción al mes y otros factores como flujo ineficiente y movimientos innecesarios, llevando todo esto a la causa principales de un balance de línea inadecuada y diseño de planta ineficiente. Para mejorar todo estos problemas se utilizó diferentes herramientas de la ingeniería como 5 S, balance de línea en base de tiempo pitch, estudio de movimientos y redistribución de planta, por ultimo mediante un software se hizo la simulación, obteniendo resultados de un 19% en el incremento de la capacidad productiva del taller, esto ocasiono que ya no sea un cuello de botella para la empresa, en tiempo se redujo un 6.5% de las operaciones críticas y se obtuvo incremento en la productividad de la mano de obra en un 12 %; por último se eliminó al 100% las horas extras. Todo esto se verá traducido en mayor rentabilidad de la empresa.

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confesiones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2014. 279 pp. El presente estudio tiene como objetivo principal implementar una propuesta de mejora del proceso productivo, con el fin de incrementar la productividad de la línea de confecciones de polos, donde se usará las herramientas como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. La base de datos que se manejo fue una observación directa, donde posterior se hizo entrevistas al personal, clientes externos y se hizo consulta a diferentes fuentes de información, luego se elaboró diagramas de flujo o recorrido, diagrama de Ishikawa y de Pareto, lo cual ayudo tener una información más detallada que permita tener una información más real de la situación en que se encuentra la empresa. Luego se procedió a implementar la propuesta de mejora con la aplicación de estudio de tiempo y método de trabajo con el objetivo de estandarizar los procesos productivos, esto ayudara tener una base para seguir haciendo mejoras continuas, también se utilizó la gestión de almacén, lo que permitió hacer una clasificación ABC, se hizo una estandarización de los materiales y herramientas lo cual ayudo a reducir los tiempos muertos de búsqueda de material y por último se hizo una mejora en la distribución de planta para eliminar los tiempos de recorrido innecesarios. Los resultados obtenidos después de realizar la

mejora fue incrementar la productividad en polos básicos a un 90.68%, esto quiere decir una producción semanal de 759 prendas.

ARARAT, Alejandra. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila CTA., para la mejorar la productividad de la empresa. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2010. 123 pp. El presente proyecto tiene como objetivo realizar un análisis de los métodos y tiempos aplicados en una empresa maquiladora, con la finalidad de establecer la mejora en producir en la línea de confecciones, este proyecto se llevó acabo debido a que la empresa no tiene métodos estandarizados y tiempos establecidos para la producción de la línea de camisilla interior. Esto se evidencia al realizar una operación por los mismos trabajadores que utilizando los mismos recursos, lo realizan con métodos y tiempos diferentes, por ende, la gerencia solicito hacer un estudio de tiempos y movimientos, ya que la confección de la línea de camisilla interior representa un 70% de la producción. Para la realización del estudio se llevó a cabo una identificación, documentación y toma de tiempos de las operaciones que comprende la confección de las camisillas, con la información obtenida se realiza un análisis de cada operación, que permite identificar las operaciones que se repiten, llegando a establecer el método actual y los tiempos. Ya analizado la información obtenida se estableció las mejoras, donde se indicó las actividades a eliminar y así optimizando el tiempo de producción. Luego se procedió a la toma de tiempos del nuevo método de trabajo, hasta lograr su correcta estandarización. Por último, se hace una comparación entre el método actual y el método mejorando, donde se evidencia claramente los efectos que tiene la aplicación de la propuesta en el proceso de confección de las camisillas.

CRESPATA, Oscar. Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvarito Factory. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011. 188 pp. El estudio se llevó acabo en la empresa Textil Alvarito Factory, con el propósito de mejorar e incrementar la productividad, para el cumplimiento del propósito se hizo uso de: observación directa del proceso, entrevista al trabajador y también se elaboró el método actual de trabajo que se emplea en las diferentes líneas de producción. Al

analizar el método actual de trabajo se encontró excesos en transporte de materiales, mala distribución de planta y puesto de inadecuados. Una vez hallado las fallas se busca mejorar la productividad, y para lograr este objetivo se establece hojas de procesos, se establecen tiempos para cada operaciones, se determina transporte de material en bloques, para disminuir el recorrido del material, también se hace una nueva distribución de planta más eficiente, por otro lado se hace un estudio de movimientos de cada puesto de trabajo, para hacer una correcta redistribución de los puesto de trabajo para así lograr que la línea de producción sea más eficiente. Con la reorganización realizada en la planta se optimizo distancia y tiempos de cada proceso de fabricación de las diferentes; como en la línea de Bóxer, que el tiempo actual era de 7.11 min a 6.56 min y la distancia de recorrido era de 2710.61 m, paso a 2629.36 m. En otra línea que es de camiseta, el tiempo actual de producción era 9.469 min con la mejora paso a 9.334 min. Con las mejoras obtenidas se establecen el nuevo costo de producción, esto debido al reducción en los tiempos de fabricación.

OROZCO, Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas Todo Sport. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2015. 202 pp. El objetivo del presente proyecto es diseñar un plan de mejora para incrementar la productividad del área de producción de los procesos de fabricación de casaca, pantalones y polos. Los mecanismos usados son la observación de los procesos de fabricación de los diferentes productos, toma de tiempos de cada producto, también se estableció una reunión con el gerente de la empresa y por último se realizó una entrevista con cada trabajador del área de producción. Con la información obtenida se procedió al análisis de la misma, dicho análisis da como resultados: programas de producción ineficiente, falta de limpieza, falta de orden en el área de trabajo, falta fichas técnicas, falta de trabajo en equipos, ausentismo del personal, incumplimientos de entrega de pedidos, falta de motivación del personal, falta de tiempos estándar para cada operación. Para lograr incrementar la productividad el estudio se basó en las herramientas de estudio de tiempos, VSM y 5S, que están relacionada con la actualidad de la empresa. Con la implementación de la mejora se logró incrementar la mano de

obra en un 6% en promedio y la productividad global del área de producción en un 15%. En cuanto a beneficio costo, se concluyó que, por cada sol invertido, este sol se recupera y además hay una ganancia de S/.1.09 soles.

### **1.3 Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1 Estudio de trabajo**

Según Kanawaty menciona, que el estudio del trabajo es desarrollar un análisis minucioso del cómo se está realizando las operaciones y actividades con el objetivo de prescindir del trabajo que no agrega valor, del mismo modo con el derroche de recursos y así también instaurar el tiempo ciclo de todas las actividades, y por otro lado comprimir o modificar el método de trabajo. (1996, p.9)

Es la unión de dos técnicas, en este caso el estudio de métodos y medición del trabajo, por medio de un análisis sistemático de cada una de las operaciones, procesos y mediante el trabajo se identifica los elementos que interceden para el aumento de la producción de los recursos, sin o con financiamiento. ( Prokopenko, 1989, p.133)

#### **Importancia**

La importancia y objetivo es de incrementar la productividad y a su vez dar confiabilidad de la seguridad de los productos y así mismo reducir los costos unitarios; por ende, el aumento de la productividad con productos de buena calidad al servicio de los consumidores. (Niebel & Freibalds 2009, p.7)

El estudio del trabajo tiene como finalidad tener una utilidad óptima para los empresarios, ya que, tiene un desarrolla sistemáticamente, lo cual le permite tener un análisis de las metodologías de trabajo y a su observar los factores intervienen en el proceso. Además, es una herramienta que su objetivo principal es detallar exhaustivamente cada actividad de trabajo, también nos permite el crecimiento de la productividad, como dar unas buenas condiciones de la zona de trabajo. (Introducción al Estudio de Trabajo 1996, p.17)

#### **Beneficios de la aplicación de estudio de trabajo**

Manifiesta López (2013):

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.
- Distribución de cargas de trabajo. (p. 32)

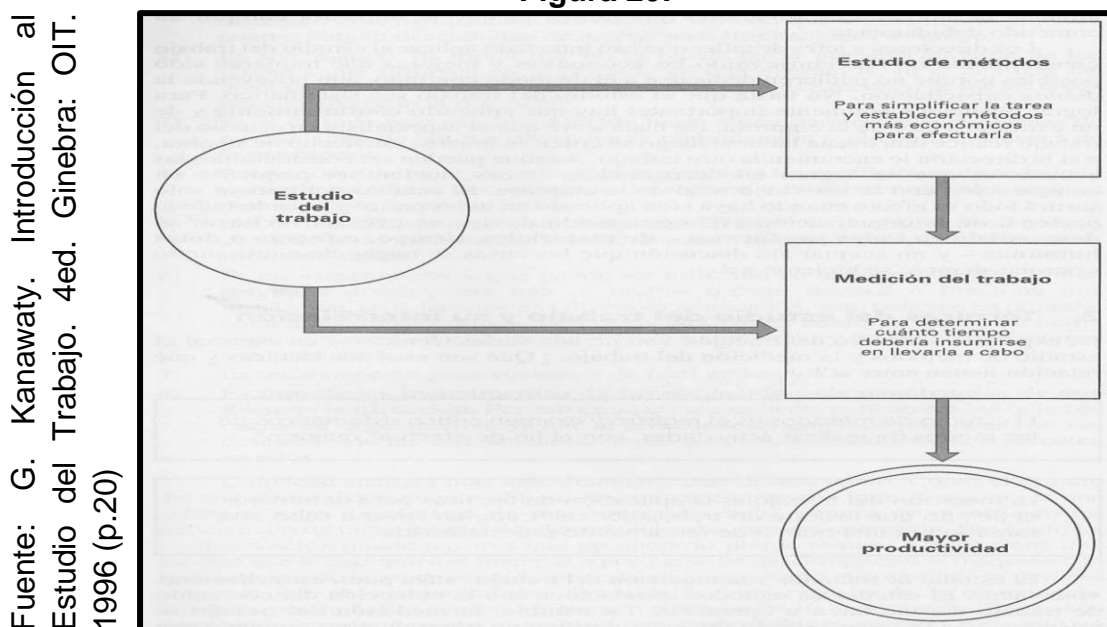
### Técnicas del Estudio del Trabajo

Según Kanawaty, menciona que para la realización del estudio de trabajo está se divide en dos partes como es el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo.

- Estudio de Métodos: El objetivo de esta herramienta es buscar la metodología optima de cada operación u método de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.19)
- Medición del Trabajo: Tiene como finalidad evaluar con objetividad los tiempos improductivos por cada actividad y, por ende, instaurar los tiempos de ejecución por cada actividad observada o evaluada. (Kanawaty, 1996, p.19)

En la figura 20, se observa la correlación de uno y otro técnico.

**Figura 20:**



**Clasificación del Estudio del Trabajo**

## **Herramientas del Estudio del Trabajo**

Según menciona por los autores de Estudio del Trabajo: Notas de Clase (2007, p.68), enumeran una sucesión de todas las herramientas usadas en la aplicación de las técnicas del estudio del trabajo:

### **Estudio de Métodos**

- Gráficos que indican la sucesión de actividades
  - Diagrama Bimanual
  - Diagrama de Operaciones
  - Diagrama de Procesos-Flujo
- Gráficos con escala de tiempo
  - Diagrama Hombre-Máquina
  - Diagramas que indican movimiento
  - Diagrama de Recorridos/Hilos

### **Medición del Trabajo**

- Datos históricos
- Muestreo estadístico del trabajo
- Tiempos con cronómetros
- Tiempos predeterminados

## **Procedimiento del Estudio de Trabajo**

Según el autor George Kanawaty (1996, p.21), menciona ocho etapas para la ejecución del estudio del trabajo:

- Seleccionar: Consiste en decidir qué proceso o labor se va a examinar.
- Registrar: También llamado recolección de datos. Como su mismo nombre lo indica, radica en obtener información necesaria y apropiada del proceso elegido para su posterior análisis.
- Examinar: Se basa en el análisis crítico de lo registrado, para determinar si se justifica la labor. El investigador se pregunta si es correcto el lugar donde se lleva a cabo, si se realiza con orden, quién es el responsable de la operación, etc.
- Establecer: A través de técnicas de gestión se debe determinar el método más eficiente económicamente hablando.

- Evaluar: Radica en analizar los resultados obtenidos del método mejorado, realizando comparaciones del antes y el después.
- Definir: Se basa en fijar el nuevo método y el tiempo de ejecución, además de comunicarlo a todos los involucrados.
- Implantar: Consiste en aplicar el método propuesto y capacitar a los stakeholders de la labor.
- Controlar: Verificar que la implementación dada mantenga los resultados propuestos, además de realizar comparaciones con los objetivos dados.

### **1.3.2 Estudio de métodos**

El estudio de métodos del trabajo va a tratar de obtener un método mejor que el existente; busca reducir el contenido del trabajo suplementario, trata de descubrir y eliminar después el tiempo improductivo y consiguiendo esto incrementamos la producción. Lo intenta a partir de un método de trabajo que estamos poniendo en práctica analizándolo y buscando un método mejor que el existente para realizar ese trabajo. En condiciones ideales el estudio de métodos de trabajo lo que busca es el método ideal, su filosofía es que cualquier trabajo es mejorable porque no se está realizando de manera ideal. (Fernández, 2013, p. 32).

Para Kanawaty (1996), el estudio de métodos es el registro y análisis crítico de las formas de llevar a cabo procesos mediante métodos prácticos, con el propósito de efectuar mejoras y reducir los costos (p.19).

#### **Objetivo**

El autor del libro Estudio del Trabajo, Roberto García, describe que el Estudio de Método tiene diversos objetivos, como: mejorar procesos, procedimientos, disposiciones de planta, diseño del lugar de trabajo; reducir la carga laboral, el uso correcto de los recursos; y mejorar la seguridad; etcétera (1998, p.35). Esto no quiere decir que su objetivo es reducir actividades y establecer métodos más factibles para su ejecución.

#### **Importancia**

El estudio de métodos va ser la técnica por la cual se efectúen los objetivos explicados anteriormente. Al mismo tiempo sin un estudio de la metodología

empleada, las compañías generarían despilfarros que no serían reconocidos o solo se observarían cuando los resultados rebotan a la vista. (García, 1998, p.33)

## **Procedimiento**

Fernández (2013)

- Seleccionar el trabajo que debemos mejorar: partiendo de la premisa que son múltiples los trabajos a mejorar, tenemos que ser capaces de seleccionar los de mayor importancia los cuales; evidentemente, nos generarán mayores rendimientos.
  - Registro de ese trabajo: se puede identificar como anotar por escrito el modo en que ese trabajo se realiza; por escrito describimos el método de trabajo actual, el que se pretende mejorar.
  - Criticar ese trabajo: partiendo de la suposición de que ese trabajo no se está realizando correctamente, se trata de criticar dicho trabajo, someterlo a un conjunto de preguntas mediante las que cuestionamos la forma de realización de ese trabajo.
  - Idear un nuevo método mejor: Poner en práctica las ideas o alternativas mejores al método actual que han surgido como consecuencia de responder al conjunto de preguntar anteriormente expuesto.
  - Definir el nuevo método: Se debe realizar un informe donde deberá dejar constancia de las mejoras del nuevo método. Por una parte, debe describir el tipo de herramientas y equipos que el nuevo método necesita y por otra parte debe intentar describir lo más claramente posible ese nuevo método, lo más simple posible, pensando en la persona a la que va a ir dirigido dicho informe.
  - Implantación del nuevo método: Se realizan dos tareas: Conseguir la aceptación del nuevo método por parte de los trabajadores. Formar a esos trabajadores en el nuevo método.
- (p. 56)



## **Herramientas del Estudio de Métodos**

Niebel menciona (2009, p.17) el estudio de métodos emplea técnicas apropiadas para mejorar los procesos y realizarlos en menor tiempo, conocidas como herramientas de registro y análisis de las actividades, que son las siguientes:

### **Diagrama de recorrido**

El diagrama de recorrido son esquemas a escala, permite identificar transportes en la planta para así eliminarlos o reducirlos de acuerdo a su cantidad y distancia (Corominas y Vallhonrat, 1991, p.62).

El diagrama de recorrido es la distribución de planta en la que se detalla los movimientos de materiales considerándose como el detalle de los diagramas de DAP (Durán, 2007, p.77).

### **Diagrama de Hilos**

Este diagrama estudia el movimiento de materiales, trayectorias y uso de vías del material, así como su interferencia desde un lugar a otro (Corominas y Vallhonrat, 1991, p.62).

El diagrama de hilos es un diseño, el que se realiza a través de un hilo en el que se trazan desplazamientos del operario y de materiales para representar la frecuencia de los desplazamientos entre diversos puntos de trabajo y determinar las distancias recorridas (Durán, 2007, p.83).

### **Diagrama bimanual**

El diagrama bimanual es un esquema en el que se detallan el análisis de movimientos de las manos utilizando símbolos de transporte, espera y operación con el objetivo de lograr que un proceso sea más óptimo y eficiente, simplificando movimientos (Durán, 2007, p.94).




El diagrama bimanual es una representación de los movimientos de las manos del operario en forma simultánea, el sismograma es consecuencia de un diagrama bimanual con tiempos (De la Fuente, García, Gómez y Puente, 2006, p.232).

## Diagrama de Operaciones del Proceso

Según García (2005) el diagrama de operaciones del proceso es la representación gráfica del momento de ingreso de materiales en el proceso, concediendo la posibilidad de estudiar las principales operaciones e inspecciones que se interrelacionan, tiene como objetivo proporcionar una vista de la secuencia del proceso, consintiendo a analizar todas las fases del proceso con el fin de mejorar la distribución de planta y el uso de materiales para reducir las demoras y suprimir el tiempo improductivo (p.45).

**Figura 21:**

Fuente: Kanawaty. OIT. 1996

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).






**Simbología de Diagrama de Operaciones**

## Diagrama de Actividades del Proceso

Según Meyers (2000) el diagrama de actividades del proceso es un gráfico que permite describir más detallado el proceso, donde actividades como: inspecciones, operaciones, transportes, almacenajes y demora; permitiendo así una visión más profunda del proceso (p.56).

**Figura 22:**

Fuente: Meyers, 2000, p.58.

Símbolo	Descripción	Actividad indicada	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
	Flecha	Transporte	Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.
	Triángulo invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.
	D grande	Retraso o demora	Cuando no se permite el flujo inmediato de una pieza a la siguiente estación.

**Simbología de diagrama de actividades del proceso**

### 1.3.3 Estudio de tiempos

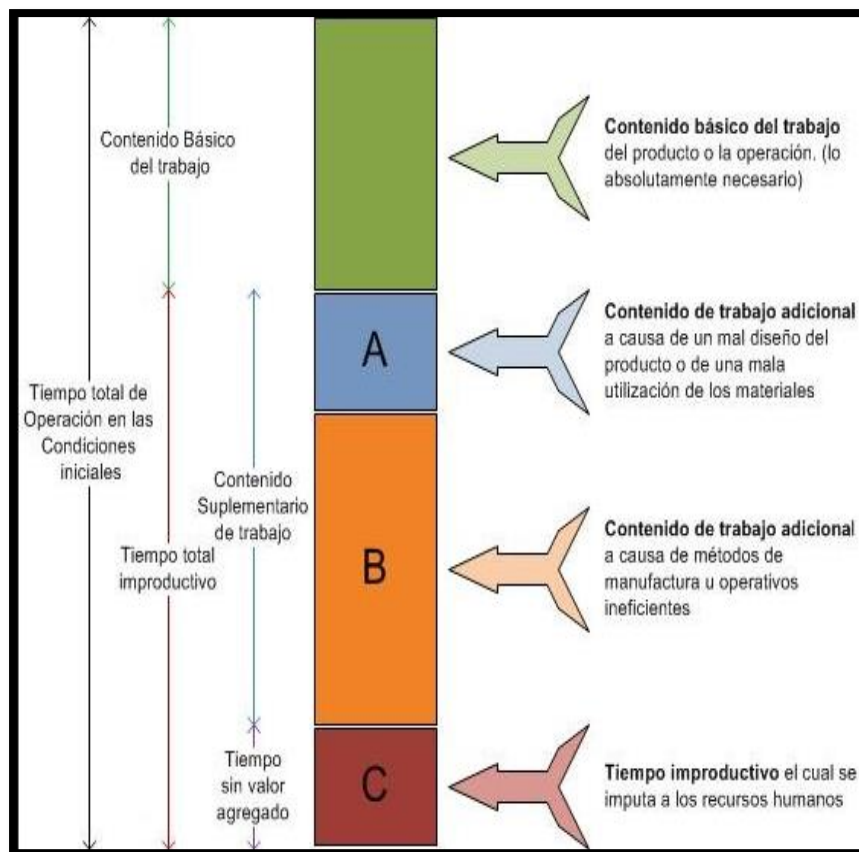
El tiempo influye sobre la coordinación del trabajo, distribución a tiempo de los productos en proceso y de los terminados, es clave en la gestión de stocks e influye en la amortización de las instalaciones.

Determinar el tiempo necesario para ejecutar las tareas: medir el contenido del trabajo con el método señalado, incluyendo el tiempo para necesidades personales y los suplementos de tiempo. (López, 2013, p.36)

#### Procedimiento y técnicas

- Las técnicas empleadas en el estudio de tiempos son:
- Cronometraje o estudio de tiempos
- Muestreo del trabajo
- Datos normalizados
- Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)
- Método de estimación

**Figura 23:**



**Distribución de tiempos en el trabajo**

## Medición del trabajo

La medición del trabajo es la parte numérica del estudio del trabajo en la que se mide el tiempo de realizar una actividad y se estudia para reducir el tiempo improductivo, en la que se cambia los métodos usados (Durán, 2007, p.128).

La medición del trabajo es un método que aplica técnicas para establecer el tiempo en el que un trabajador realizara una tarea (García, 1998, p.177).

## Sistema Westinghouse

El sistema Westinghouse es un sistema de valoración del esfuerzo del trabajador estas son: condiciones de trabajo, consistencia, esfuerzo y habilidad (Durán, 2007, p.155).

El Sistema Westinghouse es la valoración aplicada a operación en función su trabajo (Rodríguez, 2008, p.32).

**Figura 24:**

Fuente: Duran, 2007, p.157.

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Extrema	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Extrema	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Buena
0.03	C2	Buena	0.02	C2	Buena
0	D	Regular	0	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.01	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelente	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buena	0.01	C	Buena
0	D	Regular	0	D	Regular
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficiente	-0.04	F	Deficiente

**Tabla de valoración de Westinghouse.**

## 1.3.4 Productividad

### Definición de productividad

“La productividad puede definirse como “el arte de ser capaz de crear, generar o mejorar los bienes y servicios”. En términos económicos simples, es una

medida promedio de la eficiencia de la producción. Este se expresa como la relación entre las entradas utilizadas en producción y sus salidas” (Namur, 2016, pp.5).

Asimismo, manifiesta López (2013): “la productividad necesita que se manifieste primero la eficiencia al usar los recursos básicos sin desperdiciar, como son; el tiempo, el espacio y la materia – energía; y lograr un ahorro actuando con rapidez; recurriendo a la aplicación de la ciencia en técnicas con creatividad [...] es la síntesis de dos finalidades inseparables; ahorro de recursos y velocidad de proceso, para producir o crear” (p. 14).

Siendo respaldado también por López (2012): “La productividad es uno de los conceptos relevantes en cualquier análisis de los procesos económicos actuales, sobre todo en una economía globalizada. Es, en definitiva, el indicador para medir la utilización óptima de los recursos(costes) en la producción de bienes y servicios. Esta utilización óptima de los recursos se traduce en obtener más cantidad y/o calidad de los productos o servicios, o conseguir unos costes de producción o prestación de servicios menores por unidad de producto o servicio”. (p.2).

De otro lado, Gutiérrez y De la Vara describen que el beneficio conseguido de la multiplicación de la eficacia y la eficiencia es la productividad, que da como resultado la óptimo uso de los recursos para prescindir de las pérdidas de lo mencionad y como uso eficiente de los recursos para lograr las metas trazadas. (2012, p.7). Lo define con la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

### **Importancia**

Niebel & Freibalds (2009, p.1) menciona que la productividad es de suma importancia para toda compañía, porque es la única forma de aumentar las utilidades y que toda compañía progrese en base a su incrementando la productividad. Esto nos quiere decir que por cada hora de producción debe haber un acrecentamiento en la cantidad de productos producidos.

## **Factores que afectan la productividad**

Según ICREO se les puede agrupar en cuatro categorías:

- **Inversión:** Las inversiones tienen un efecto importante en la productividad de una empresa. En la empresa, las inversiones en equipos y maquinaria están en función de las necesidades del mercado.
- **Investigación y desarrollo:** En la empresa, la investigación y el desarrollo contribuyen en varias formas al crecimiento de la productividad.
  - El desarrollo de nuevos procedimientos y equipos que permitan producir más rápidamente y con menos mano de obra por unidad.
  - La modificación y el perfeccionamiento de los procedimientos y de los equipos permiten reducir los reinicios y las detenciones de la fabricación.
- **Reglamentación gubernamental:** Durante la década anterior el número de leyes y de reglamentos aumentó en la mayoría de los países industrializados para todos los sectores económicos, desencadenando con ello gastos adicionales que afectan directamente la productividad de las empresas.
- **Mano de obra:** La productividad de la empresa depende principalmente de este factor, puesto que es con la mano de obra como empiezan la investigación y el desarrollo, y es en función de su desempeño como se mide la productividad. (2011, p. 2).

## **Expresiones de productividad**

### **Productividad parcial**

Manifiesta Carro y González (2012): “la productividad parcial es la que se relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumos o entradas)” (p. 3).

$$Productividad\ parcial = \frac{Salida\ total}{Una\ entrada}$$

Continúan que: “el ejemplo típico es la productividad de la mano de obra, que resulta del cociente entre una medida dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada” (p. 3)

### **Productividad de factor total**

Sostiene Fernández (2013):

También conocida a través de sus siglas (PFT). Su ecuación es similar a la anterior, en la cual también se tiene en cuenta la cantidad producida, pero a diferencia de la parcial, en esta intervienen la suma de varios factores para su deducción, [...] la cantidad producida se expresa en términos netos, es decir, que tiene incluido el valor agregado que esta poseerá una vez incorporada al mercado. (p. 4)

### **Productividad total**

“Es igual a la productividad de la mano de obra más la productividad del capital, multiplicada ambas por un coeficiente técnico que representa la participación de cada factor en el producto total” (Fernández, 2013, p. 5).

$$Productividad\ parcial = \frac{Salida\ total}{Entrada\ total}$$

### **Componentes de la productividad**

Afirma, Gutiérrez (2010) que: “es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas en se alcanzan los resultados planeados” (p. 21)

#### ***Eficiencia***

“La eficiencia implica la ejecución de tareas de forma disciplinada acorde con un determinado método en los procesos de producción de bienes o en la

prestación de servicios con una alta calidad en el menor tiempo posible. En este punto, señalar que se puede ser eficiente, pero con un resultado no efectivo al no conseguir los resultados deseados” (Lopez,2012, p.7)

La cual es definida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$$

### **Eficacia**

Para López (2012), en términos de productividad, “eficacia, [...] sería el grado de obtención del resultado deseado, aunque no se hayan ejecutado las tareas o el plan de trabajo de forma disciplinada” (p.7)

Esta será expresada según la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Kilos\ producidos}{Kilos\ planificados} \times 100\%$$

### **El factor humano como elemento clave en la productividad**

Manifiesta Fernández que una organización tenga altos estándares de productividad es imprescindible involucrar al personal y la alta dirección para lo cual conlleva los siguientes pasos a tratar:

- Diseñar e implantar estrategias de cambio dentro de sus contextos organizacionales y de esta manera mejora la productividad y la excelencia del individuo en el proceso de desarrollo gerencial [...]
- Comprender y valorar la importancia de las habilidades gerenciales para el éxito de la organización
- Entender la integración de los individuos en el ámbito organizacional en una relación sistémica y de sinergia en la búsqueda de los objetivos de la organización [...] (2013, p. 16)



## 1.4 Marco conceptual

- Ingeniería de métodos: Diseño, formulación y selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto después que han sido elaborados los dibujos y planos de trabajos a través de mejoras.
- Línea de producción: Conjunto armonizado de diversos subsistemas, todos estos con una finalidad en común: transformar o integrar, materia prima en otros productos.
- Estudio de movimientos: Es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción.
- Therblig: Nombre con el que se denomina a los movimientos de las manos.
- Puesto de trabajo: Es la parte del área de producción establecida a cada obrero o brigada, y dotada de los medios de trabajo necesarios para el cumplimiento de una determinada parte del proceso productivo.
- Balanceo de líneas: Con el balanceo de líneas se busca establecer la mejor distribución de mano de obra e inventarios para maximizar el flujo de las operaciones.
- Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Los Olivos, 2017

## **1.5 Formulación del problema**

### **1.5.1 Problema General**

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?

### **1.5.2 Problemas Específicos**

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?

## **1.6 Justificación del Estudio**

### **1.6.1 Económica**

Con la aplicación del Estudio de Métodos, se elabora las metodologías actuales de trabajo y se implementará una mejora de los métodos de trabajos, lo cual contribuya a reducir los costos de producción por métodos de trabajos repetitivos e ineficientes que aumentan los retrasos y re procesos; es decir eliminar toda actividad que no agregan valor al proceso productivo.

Y mediante la implementación del Estudio de Tiempos se logrará establecer el tiempo de ciclo de cada una de las operaciones del proceso de fabricación de los chalecos; con el objetivo de que se use eficientemente los recursos de tiempo y mano de obra. Esto conlleva, a un beneficio económico al disminuir las horas hombres por fabricación de cada chaleco; por ende, se obtendrá un ahorro en los costos de producción; así mismo, tendremos una mejor planificación de los programas de producción, y a su vez se entregará en el tiempo establecido los productos.

### **1.6.2 Técnica**

Con la implementación del Estudio de Tiempos mediante el balanceo de línea se obtendrá resultados como en el incremento de la producción de los procesos, así como la utilización de los recursos eficientemente; por otro lado, el Estudio de Métodos mediante la diagramación de los procesos se logrará una optimización de los métodos de trabajos después de haber realizado un análisis cada actividad del proceso. Esto permitirá realizar un proceso eficientemente y así mismo cumplir con fecha de entrega del producto con el cliente interno, área de acabados, mejorando así el diagrama de flujo de la empresa que finaliza con el embolsado y encajado del producto en el área de almacén. Con la nueva metodología de trabajo se tendría una mejor visión de proceso de fabricación y la vez se tomaría una mejor decisión por parte de los directivos.

### **1.6.3 Social**

La importancia que tiene dicho proyecto es de contribuir con el trabajador, para que pueda cumplir con todas sus actividades establecidas durante sus horas de trabajo sin necesidad que trabaje bajo presión o tenga hacer sobretiempos para lograr sus metas; lo cual con esta nueva metodología de trabajo serán más productivos. Cabe resaltar que el objetivo del estudio de métodos busca incrementar la seguridad del proceso y del trabajador. En tanto en el área de costura habrá un mejor control de proceso productivo y esto mejorará el clima laboral entre sus clientes internos y a su vez entre sus trabajadores y directivos.

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis General**

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

### **1.7.2 Hipótesis Específicos**

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

## **1.8 Objetivo**

### **1.8.1 Objetivo General**

Determinar cómo aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

### **1.8.2 Objetivos Específicos**

Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

## **II. Método**

## **2.1 Diseño de investigación**

Para esta sección se es necesario señalar la realidad de la presente investigación; puesto que es de gran importancia especificar su propósito y alcance determinando así el nivel de conocimiento y de estrategias a emplear para el proceso investigativo.

### **Tipo de investigación por su finalidad**

Se determina según el grado de finalidad, que el tipo de investigación es aplicada o también denominada como práctica o empírica, la cual se centra en la utilización y aplicación de los fundamentos y teorías: conocimientos.

Por ende, en el presente proyecto, en cual la herramienta del cambio es la metodología del Estudio del Trabajo que analiza y mejora los métodos y tiempos empleados para la realización de las actividades con el objetivo final de generar el aumento de la productividad en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. eliminando así tiempos improductivos y movimientos innecesarios. Lo cual es apoyado por Valderrama (2014), que indica que la investigación aplicada “busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta” (p. 165).

### **Tipo de investigación por su profundidad**

Se establece según el valor de profundidad, que el tipo de investigación es explicativa la cual se basa en buscar el porqué de los problemas averiguando la relación causa-efecto.

Se determina ese tipo de estudio para el proyecto, dado que cuando se aplique la variable Estudio de trabajo en la empresa, va a exponer que la metodología a usar es una técnica para incrementar y mejorar la productividad actual de la empresa. Frente a los problemas de tiempos no estandarizados y métodos de trabajo deficientes, la aplicación de esta variable es una magnífica alternativa para el incremento del índice de productividad en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Lo cual es colaborado por Valderrama (2014), “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos [...]”

están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales". (pp. 173 y 174).

### **Tipo de investigación por su enfoque**

Se determina según el valor de enfoque, que el tipo de investigación es cuantitativa que se enfoca en reflejar los datos cuantificados. Dado que la presente investigación utiliza como población y muestra datos numéricos reflejados por el uso de los indicadores del Estudio de Trabajo a establecer en la matriz operacional. Así como lo afirma Valderrama (2014), "centra la investigación social, de manera predominante, en los aspectos objetivos y susceptibles de cuantificación del fenómeno o hechos" (p. 166).

### **Diseño de investigación**

Se establece según el diseño de investigación al presente proyecto como experimental debido a que se va a observar los efectos causados por la variable independiente en las dimensiones de las dependientes, ubicándolo en específico en el diseño cuasi-experimental.

Dado que la aplicación del Estudio de Trabajo va a alterar a su variable dependiente que es la productividad ocasionando en ella efectos favorables como el incremento de esta en la producción en el área de costura; conllevando así que sea denominada como cuasi-experimental puesto que se debe a la carencia de un muestreo ya que se va a utilizar un censo para ello.

Tal y como manifiesta Valderrama (2014) respecto al diseño experimental "en donde se manipulan en forma deliberada una o más variables dependientes para observar sus efectos en las variables dependientes" (p. 176).

## **2.2 Operacionalización de variables**

### **2.2.1 Variable Independiente**

#### **Estudio del Trabajo**

Alzate y Sánchez (2013), indica que, "el estudio del trabajo surge tras la necesidad de mejorar rendimientos en todas aquellas actividades que

involucran esfuerzos físicos y mentales orientados hacia la obtención de un producto o prestación de un servicio determinado” (p. 23)

### **2.2.2 Dimensiones de Variable Independiente**

#### **Estudio de métodos**

“El estudio de métodos del trabajo va a tratar de obtener un método mejor que el existente; busca reducir el contenido del trabajo suplementario, trata de descubrir y eliminar después el tiempo improductivo y consiguiendo esto incrementamos la producción” (Espejo, 2010, p. 33)

Tras lo expresado en la cita anterior, se ha de utilizar el siguiente indicador para la ejecución del presente elemento de la variable independiente:

$$\text{Índice de Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} * 100\%$$

#### **Medición del Trabajo**

Montesdeoca (2015), manifiesta que, “es una técnica que permite medir con mayor exactitud, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables” (p.23)

Para determinar su funcionamiento en la siguiente investigación, se ha de utilizar el siguiente indicador:

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo Normal} * (1 + \text{factor de suplementos})$$

### **2.2.3 Variable Dependiente**

#### **Productividad**

Carro y González (2012), “la productividad implica la mejora del proceso productivos. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la



productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o productos) y los recursos utilizados para generarlo (entrada o insumos)” (p.3).

#### **2.2.4 Dimensiones de la Variable Dependiente**

##### **Eficiencia**

CETI (2008), “la eficiencia es el nivel de logro en la realización de objetivos por parte de un organismo con el menor coste de recursos financieros, humanos y tiempo” (p. 1).

Para llevar acabo lo mencionado anteriormente, se ha de aplicar el siguiente indicador:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$$

##### **Eficacia**

“Es el intervalo entre las actividades realizadas planeadas y los resultados de las actividades planeadas alcanzadas” (Gutiérrez, 2010, p. 21)

Para determinar su funcionamiento en la siguiente investigación, se ha de utilizar el siguiente indicador:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$$

Tabla 2:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Independiente</b>	“El estudio de trabajo es la aplicación de técnicas del estudio de métodos y la medición del trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus aspectos” (Montiel, 2011, p. 5)	Es la unión de los factores estudio de métodos y medición de tiempos que ambas en conjunto tiene como objetivo en incrementar la productividad	<b>Estudio de Métodos</b>	$\text{Índice de Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} * 100\%$ <p>Actividades AV: Actividades que agregan valor del DAP</p>	Razón
<b>Estudio del Trabajo</b>			<b>Medición del Trabajo</b>	$\text{Tiempo Estandar} = \text{Tiempo Normal} (1 + \text{factor de suplmentos})$ <p>Tiempo Normal: Tiempo Observado x Factor de Valoracion</p>	Razón
<b>Dependiente</b>	“La productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salida o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)” (Carro y González, 2012, p. 3)	Es el resultado del producto de la eficiencia con la eficacia	<b>Eficacia</b>	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	Razón
<b>Productividad</b>			<b>Eficiencia</b>	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	Razón

Matriz de Operacionalización de las Variable

## **2.3 Población y Muestra**

### **2.3.1 Población**

“La población o universo: es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Hernández [et. al.], 2013, p. 174) donde el cual se examinará el asunto que es objeto de la investigación, de tal manera que la población puede ser finita o infinita.

Nuestro estudio constituye lo referente a la empresa Industria Militar del Perú S.A.C el cual produce artículos militares para exportación, donde mi población a estudiar será la cantidad producida durante tres meses, donde solo se tomará los días laborales de producción(77 días) del artículo chalecos.

### **2.3.2 Muestra**

La muestra es determinada por Valderrama (2013, p.134) como un conjunto pequeño incluido dentro de un todo, universo o población. Por otro lado, Bernal menciona que la muestra es donde se va obtener la información, que será medida y observada con el fin de desarrollar el proyecto (2010, p.161).

La muestra será delimitada por la misma cantidad de la población, por ende, es de tipo censo, al ser esta finita y no sea mayor de 100, según lo define Cardona (2002, p.121)

### **2.3.3 Muestro**

Cardona dice que debido a que la muestra ha sido designada igual a la población, no debe existir un muestreo (2002, p.123); por lo consiguiente, el proyecto no presentará un tipo de muestreo.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Según el autor Bernal (2010, p.196) menciona que, en la actualidad, hay muchas técnicas e instrumentos para la recolección de datos de un trabajo de campo; pero que de acuerdo al enfoque de la investigación existen unas que se usan más frecuentemente que otras.

La presente tesis, debido a que tiene un enfoque cuantitativo usara la técnica de recolección de datos por medio de observación, mediante la fuente primaria directa, por lo cual le permitirá al investigador percibir los efectos positivo o negativos la implicara la implementación de la mejora de la propuesta. Para cual efecto se utilizará fichas de registros de toma de tiempos, diagrama de actividades del proceso y ficha de control de la producción, con la finalidad de evaluar minuciosamente cada actividad del proceso.

Para la obtención de nuestros datos, en función de los tiempos, el instrumento empleado es el cronómetro, que nos da una medición fracciones, temporales, normalmente breves y precisas, lo cual contiene un reloj para realizar las mediciones respectivas., el cual nos va a facilitar en la toma exacta y minuciosa de los tiempos de ejecución de las actividades en la empresa.

### **Cronómetro HS-50W 1D**

- Hora, minutos, a.m. /p.m., año, mes, día y día de la semana
- Rango 1/100seg
- Modos de medición:
  - Tiempo neto
  - Tiempo fraccionado (Split)
  - Tiempos de 1ro y 10 mo lugar,
  - Tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento)
- Contador de vueltas (hasta 99)

La validación de los instrumentos descritos en el párrafo anterior se realizó mediante el Juicio de Expertos. Por lo, cual se eligió a tres profesores de la facultad de Ingeniería Industrial, con grado mínimo de magísteres, la Ing. Margarita Egusquiza Rodríguez y el Ing. Jorge Malpartida Gutiérrez, firmaron

dando fe de la aplicabilidad de la matriz de operacionalización y confiabilidad de los instrumentos a utilizar.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

El método de análisis es estadístico, porque se utilizará el descriptivo y el inferencial. El primero, ya que con la aplicación del Estudio del Trabajo se conseguirá una mejora, es preciso utilizar herramientas técnicas que refieran el proceder de las variables; como histogramas, tablas, gráficos, entre otros. El segundo método a manejar del presente estudio que se pretende contrastar sus variables a mediante la prueba de hipótesis; con la ayuda de un software como es SPSS, se utilizará una prueba de normalidad, de acuerdo a la cantidad de datos recolectados; si es mayor o igual a 40, Kolmogórov-Smirnov, de lo contrario, ShapiroWilk, para decretar si los datos son paramétricos o no paramétricos. De acuerdo al resultado obtenido se realizará las pruebas de T-Student o Wilcoxon dependiendo si las variables son paramétricas o no paramétricas.

## **2.6 Aspectos éticos**

Los aspectos éticos en consideración del presente estudio tienen como finalidad respeto total a la propiedad intelectual, por lo cual cada autor estudiado ha sido educadamente citado bajo las normas ISO 690. Por otro lado, se mantendrá en total anonimato el proceso de fabricación de dicho artículo en estudio para la investigación. Cabe resaltar que la presente investigación es aprobada por las autoridades de la organización.

## **2.7 Desarrollo de la Propuesta**

El desarrollo de la propuesta para esta investigación, pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa actualmente; para luego proponer e implementar acciones proactivas, que buscan solucionar las causas de la baja productividad, y finalmente mostrar los resultados obtenidos con el estudio de tiempo, así como la factibilidad económica de la implementación de la misma.



## **2.7.1 Situación Actual**

### **2.7.1.1 Reseña Histórica**

En el año 2012 el Licenciado Marco Antonio Diaz Costa y el Sr. Juan Carlos Diaz Costa, crearon la empresa Industria Militar del Perú SAC inscrita en registros públicos con número de partida 12794539. Identificada con RUC N.º 20547148585 y con domicilio Fiscal Av. Boulevard de Surco N.º 594, es una empresa que se dedica a la fabricación de productos textiles y accesorios militares, inicio sus actividades comerciales en el año 2012 cuenta actualmente con 10 colaboradores administrativos y 80 empleados operativos.

A la fecha se encuentra exportando al país de Estados Unidos (Miami) y México. La meta de la empresa es dar a conocer la calidad de mano de obra peruana y el cumplimiento de los estándares internacionales.

### **2.7.1.2 Descripción General de la Empresa**

La empresa objeto de estudio, Industria Militar del Perú S.A.C., es una sólida empresa textil, que se dedica a la producción de accesorios militares. (chaleco, mochilas, maletas)

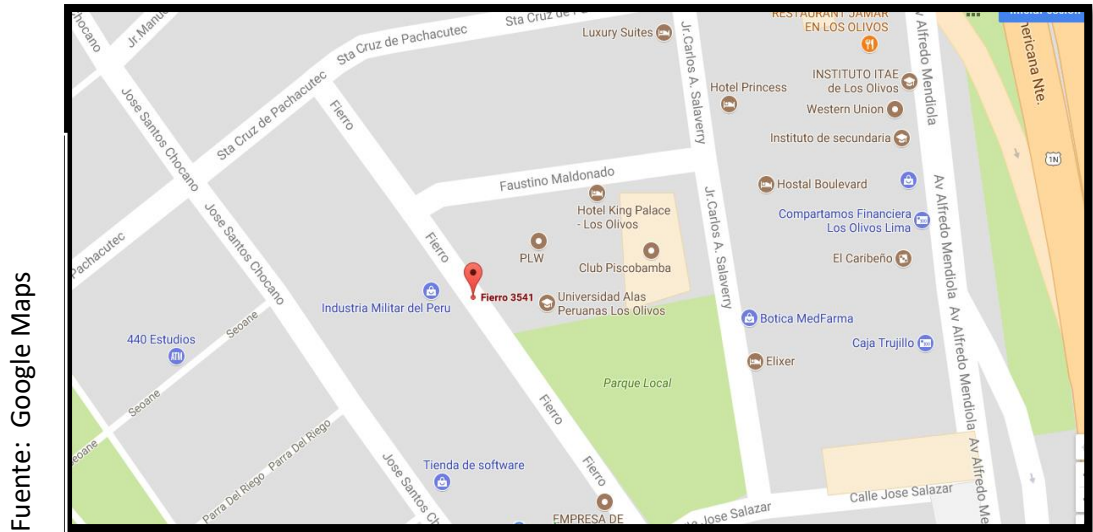
#### **Base Legal**

- Razón Social : INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.
- Reconocimiento Legal : Microempresa
- Representante Legal : Marcos Díaz Costa
- Actividad Económica : 1811- Impresión
- Sector : Textil

#### **Localización**

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Los Olivos
- Dirección : Jr. Pancho Fierro Nro. 3541 Los Olivos

**Figura 25:**



## Localización Geográfica de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C

## Contacto

- Página: <http://www.militaria.com.pe>
- E-mail:
- Teléfono: (01) 33 – 3814

### 2.7.1.3 Plataforma Estratégica

## Misión

“Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes con productos amigables con el ecosistema, alta calidad y a tiempo oportuno”.

## Visión

“Ser reconocidos como la mejor empresa exportadora de confecciones del Perú y América Latina en calidad y servicio”.

### Objetivos Estratégicos:

Industria Militar del Perú S.A.C busca mejorar su posición en el mercado, por ello como organización se plantea las siguientes metas y estrategias:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones pactados con el cliente.

- Mejorar los tiempos de entrega de los productos para sobrepasar las expectativas del cliente.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos para los diferentes procesos.

### Valores Corporativos

En Industria Militar del Perú S.A.C el activo más importante y clave del éxito es su equipo humano. Siendo sus valores los siguientes:

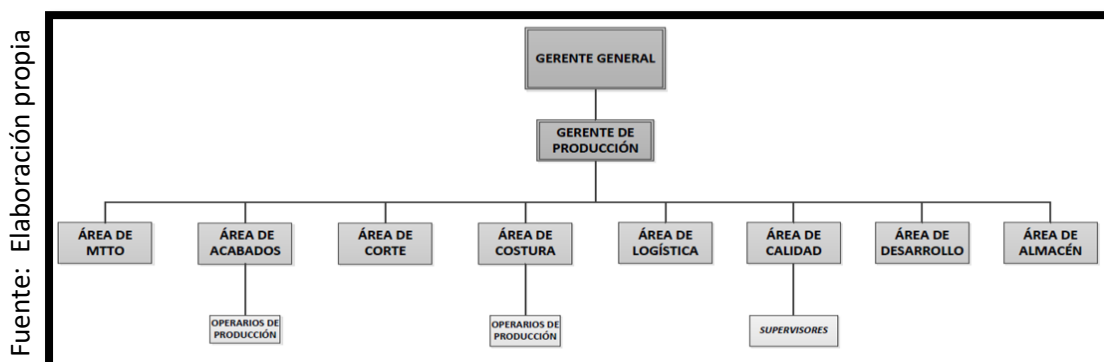
- Innovación: en cada proceso se busca mejorar los procesos para cumplir estándares de calidad.
- Responsabilidad: brindar la información correcta y a tiempo, preservando la confidencialidad del cliente.
- Integridad: capacidad para actuar conforme a lo establecido previamente con el cliente.

### Organigramas de la Empresa

A continuación, se representa gráficamente la organización estructural y funcional de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., donde sistemáticamente se aprecian las áreas, y la forma de comunicación de las mismas:

- Organigrama Estructural: se reflejan las relaciones jerárquicas de las áreas de la empresa.
- Organigrama Funcional: se representan las funciones principales asignadas a cada colaborador de la empresa en estudio, identificando lo que cada trabajador realiza y al área que pertenece.

**Figura 26:**

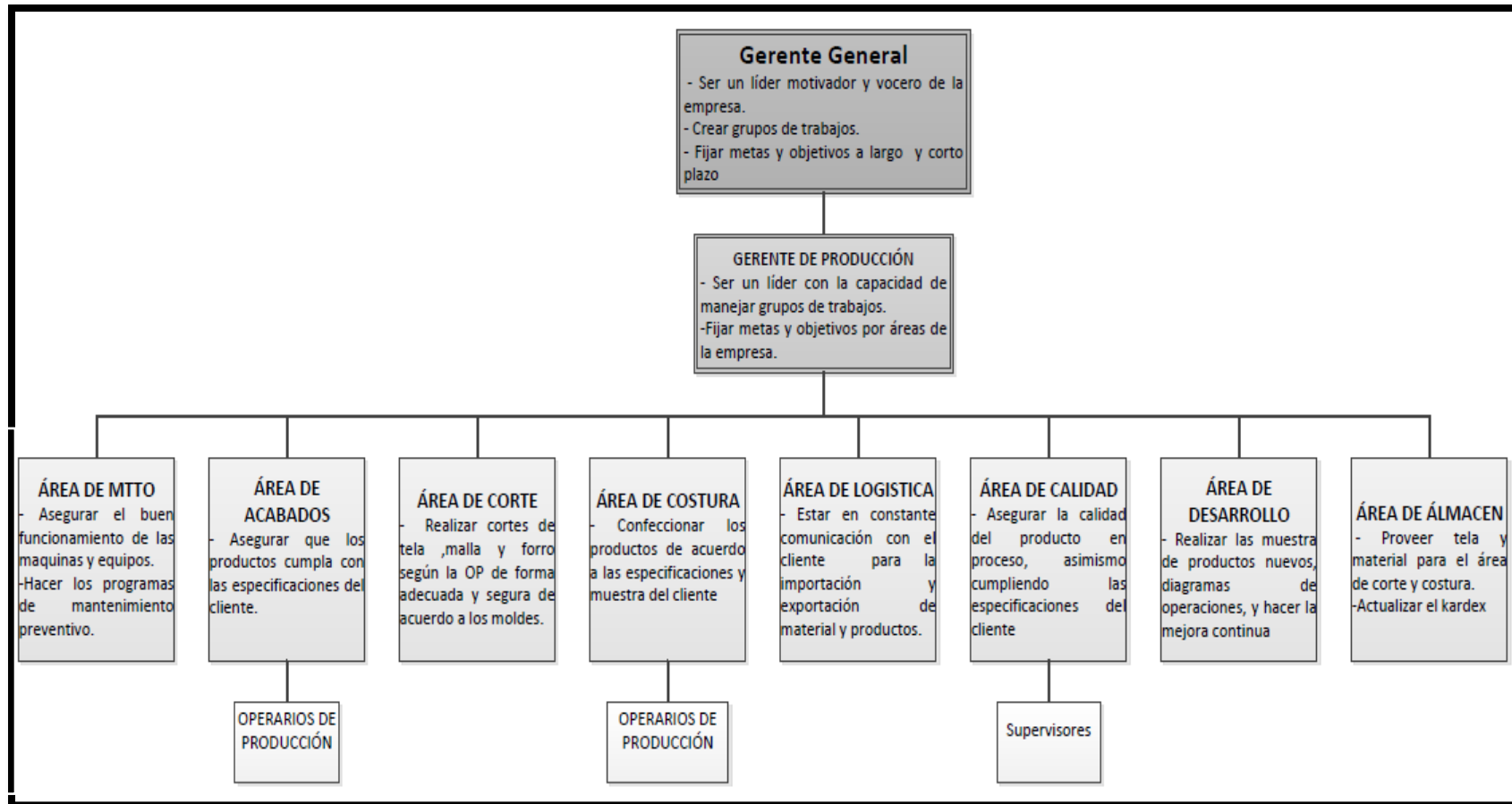


**Organigrama Estructural de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C**



**Figura 27:**

Fuente: Elaboración propia



**Organigrama Funcional de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C**

#### 2.7.1.4.- Productos de la empresa

La empresa Industria Militar del Perú S.A.C cuenta con variedad de productos textil para uso militar; en la Tabla 3, se muestra un resumen de los de productos:

**Tabla 3:**

PRODUCTO	FOTOGRAFIA	
<b>CHALECOS</b>		
		
<b>MOCHILAS</b>		
		
<b>MALETAS</b>		
<b>ACCESORIOS</b>		
		

Fuente: Elaboración propia

**Productos de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.**

Los productos realizados por la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. son variados, por ende, están clasificados de acuerdo a su semejante en el proceso de confección, siendo así 4 grupos: chalecos, mochilas, maletas y accesorios. (Tabla 4).

**Tabla 4:**

Fuente: Elaboración propia

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS	INFORMACION DE LOS PRODUCTOS
<b>CHALECOS</b>	Chaleco Normal, tallas: S, M, L, XL y XXL	Estos son los principales productos que generan mas utilidades, y su produccion es todo el año.
	Chalecos RS, tallas: S, My L	
	Chalecos especiales: S, My L	
<b>MOCHILA</b>	Mochila Porta Rifle	Estos productos son producido en menor cantidad durante el año
	Mochila Medica	
	Mochila de Campaña	
<b>MALETAS</b>	Maletas de Campaña	Son productos muy complejos para su confección, debido a su tamaño.
	Maletas Porta Armas	
<b>ACCESORIOS</b>	Porta Cacerinas	La mayor parte de estos productos son tercerizados, debido su confección es muy basica.
	Porta Pistolas	
	Correas para Pistola	
	Bolsas de Malla	

**Clasificación de productos de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C**

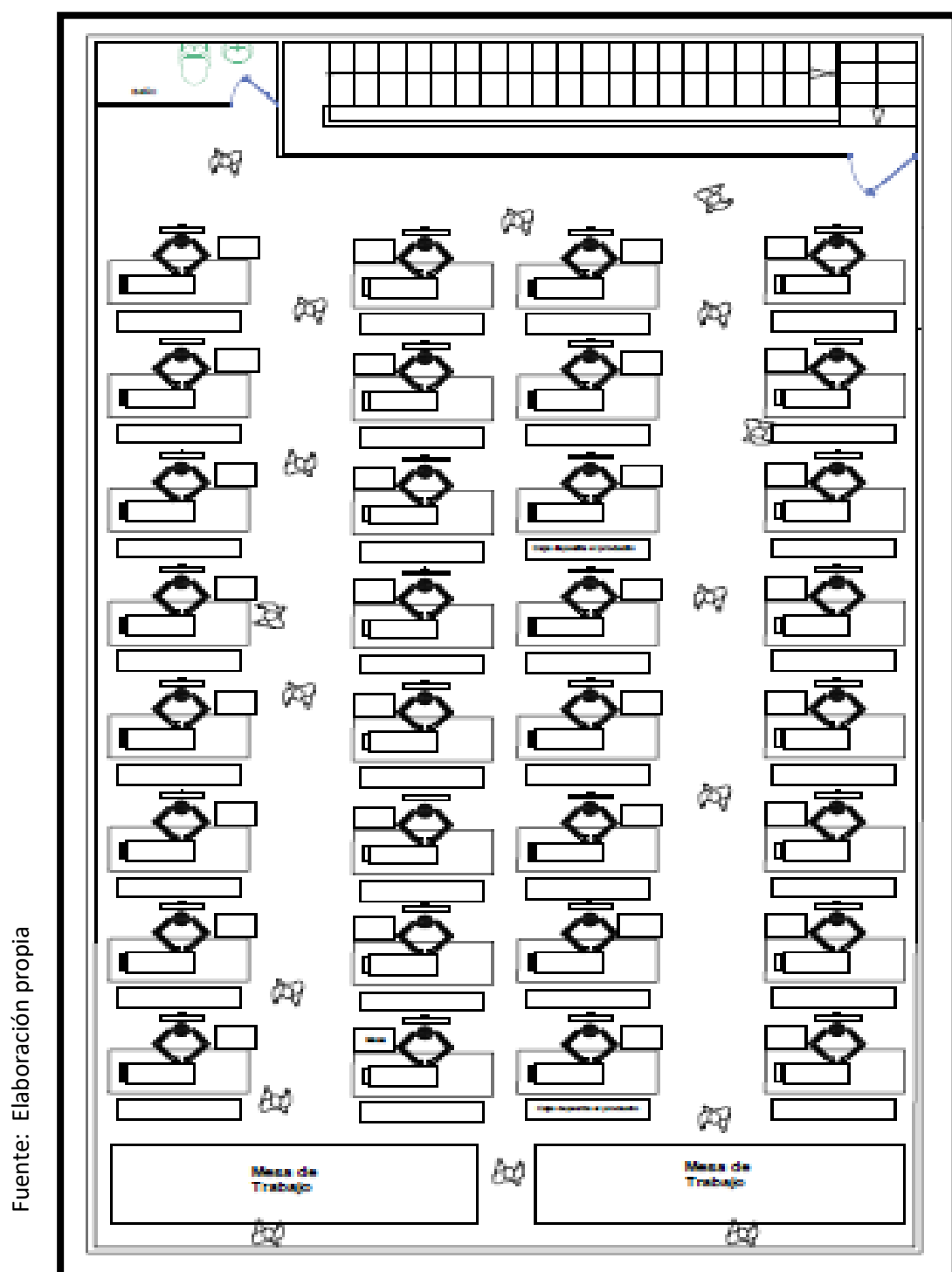
Productos	CANTIDAD MENSUAL	UTILIDAD MENSUAL	% UTILIDAD
<b>CHALECOS</b>	2000 und	S/ 116,000.00	58%
<b>ACCESORIOS</b>	2500 und	S/ 50,000.00	25%
<b>MOCHILA</b>	500 und	S/ 24,000.00	12%
<b>MALETAS</b>	250 und	S/ 10,000.00	5%
		<b>S/ 200,000.00</b>	100%

Los productos Chalecos de talla L representa el de mayor índice producción y esto genera el 58% de la utilidad mensual generada por la empresa (S/ 116,000.00), por lo que se decide ser tomado como base para el estudio con el propósito de establecer las mejoras a ejecutar.

### 2.7.1.5 Distribución de planta de la empresa

La empresa Industria Militar del Perú S.A.C se encuentra distribuida de la siguiente manera:

**Figura 28:**



**Distribución de planta de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C**

### 2.7.1.6 Mapeo de Procesos

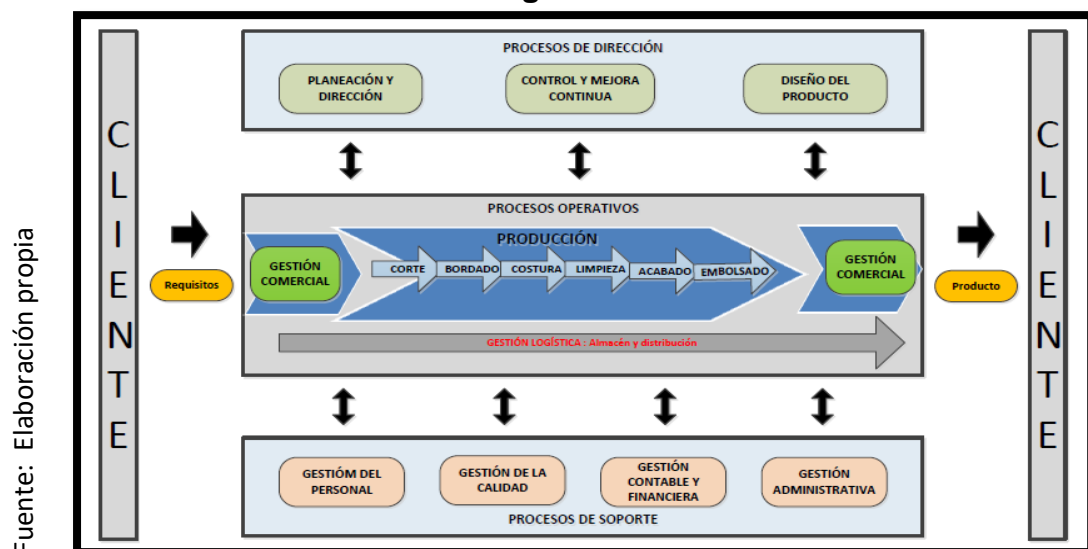
La empresa Industria Militar del Perú S.A.C, la cual presenta 3 procesos internos en su gestión empresarial y productiva, estos son: PROCESOS DE DIRECCIÓN, PROCESOS OPERATIVOS Y PROCESOS DE SOPORTE.

Específicamente, los procesos de dirección se refieren a la planificación y dirección, control y mejora continua y el desarrollo de producto textil para uso militar. Los cuales tienen como fin el cumplimiento de las metas de la organización, a través de políticas y estrategias.

Los procesos operativos de la empresa empiezan con la gestión comercial, obteniendo por parte del cliente los requisitos y especificaciones que deben tener sus productos. Aquí se encuentran los procesos del área de producción: **Corte, Bordado, Costura, Limpieza, Acabado y Embolsado**; los cuales son imprescindibles para la obtención del producto final. También encontramos a la gestión logística que controla el flujo de materiales a lo largo de este proceso y terminando con la entrega del producto al cliente.

En la empresa los procesos de soporte son: la gestión del personal, la gestión de la calidad del producto y de los procesos, la gestión contable - financiera y la gestión administrativa, con los cuales se puede verificar que se cumplieron los requisitos y generar valor agregado para los clientes.

Figura 29:



**Mapa de Procesos de la Empresa Industria Militar del Perú S.A.C**

## 2.7.2 Diagnóstico de la - Situación actual

En este punto se describirán los procesos productivos involucrados en el área de costura con la finalidad de obtener datos necesarios para determinar la base del estudio. Mediante este trabajo se contrastará el antes y el después del proceso productivo de confección de chaleco dentro del área de costura, para efectuar mejoras en ellos y lograr incrementar la productividad.

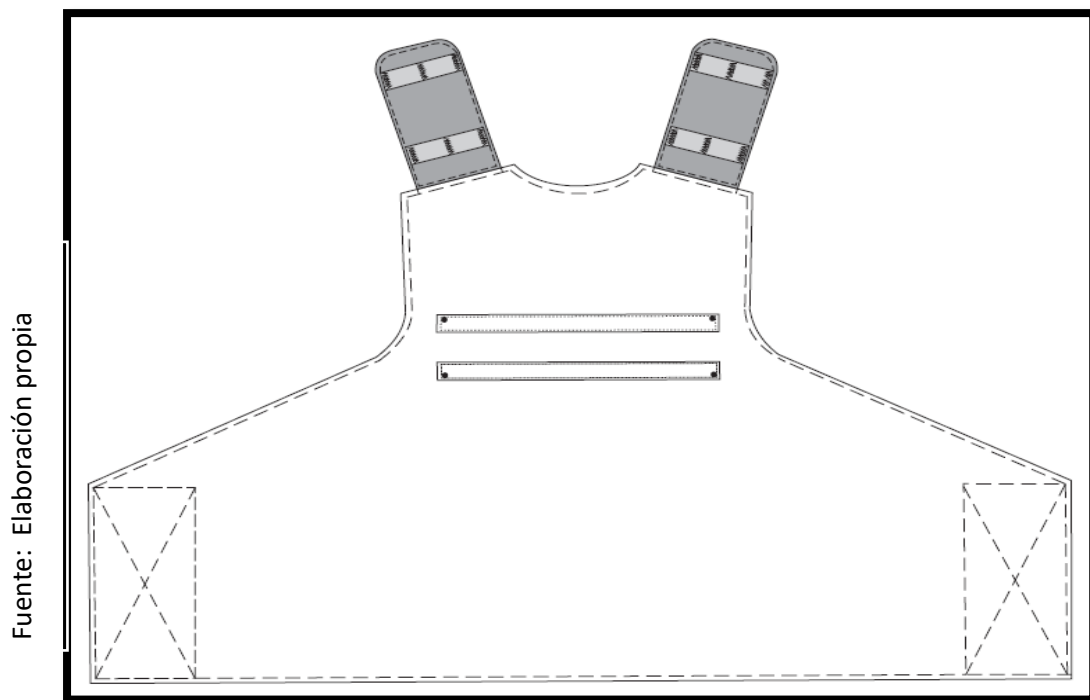
### 2.7.2.1 Descripción del proceso productivo (Pre -Test)

A continuación, se detallará el proceso productivo para la confección de un chaleco, este producto está compuesto por dos partes que son; delantero y espalda. Lo cual implica hacer el estudio en dos partes, como se mencionó es confeccionado por separado el producto, que al final se une para hacer el chaleco.

En este punto, se mostrará el diagrama de operaciones del proceso(DOP) parte espalda, donde se muestra la situación actual para su confección.

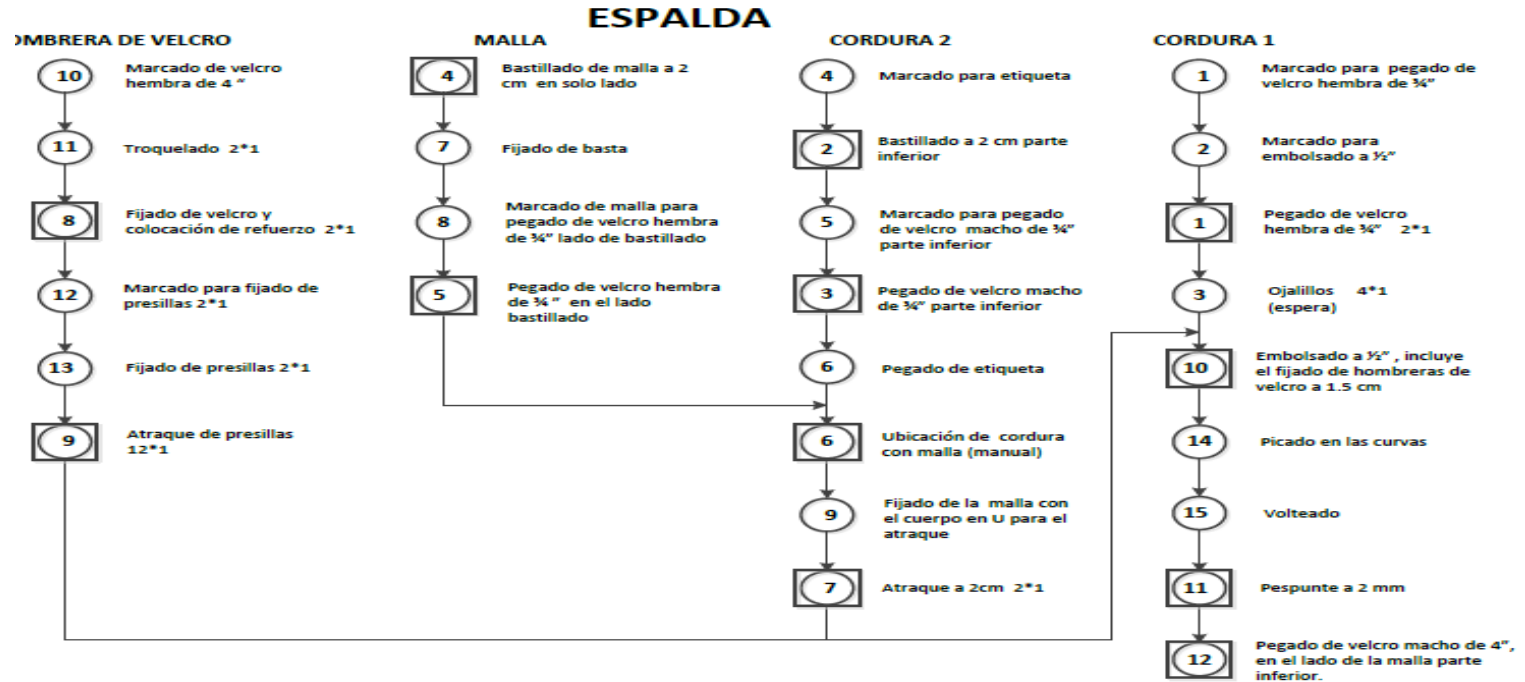
#### ESPALDA

**Figura 30:**



**Dibujo del chaleco parte (Espalda)**

Figura 31:



Resumen	
Símbolo	Número
	15
	12
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C(Pre- Test)

Fuente: Elaboración propia

## **Descripción del proceso de confección del chaleco (Espalda)**

### **Cordura 1:**

- Marcado para pegado de velcro hembra de  $\frac{3}{4}$ ": esta operación consta en poner el marcador con la tela cordura y hacer unos trazos donde indica el marcador, con ayuda de una tiza.
- Marcado para embolsado a  $\frac{1}{2}$ ": se marcar al revés de la tela cordura dejando  $\frac{1}{2}$ " todo el contorno, que sirve de guía para el embolsado.
- Pegado de velcro hembra de  $\frac{3}{4}$ " 2\*1: una vez marcada la tela cordura se procede a pegar dos velcros de  $\frac{3}{4}$ ".
- Ojalillos 4\*1(espera): una vez pegado los velcros, se procede a la colocación de ojalillos en los extremos de los velcros. Estos tienen la función hacer como respiradores.

### **Cordura 2:**

- Marcado para etiqueta: de acuerdo al marcador se procede hacer un marcado guía para el pegado de la etiqueta.
- Bastillado a 2 cm parte inferior: en la parte inferior de la tela cordura se hace un bastillado de 2 cm; el bastillado comprende hacer un doblez de la tela.
- Marcado para pegado de velcro macho de  $\frac{3}{4}$ " parte inferior: una vez bastillado se procede al marcado en lado donde se realizó el bastillado, este marcado esta al centro de la tela.
- Pegado de velcro macho de  $\frac{3}{4}$ " parte inferior: se pega el velcro macho donde esta las marcas guías.
- Pegado de etiqueta: donde están la marca guía se procede al pegado de la etiqueta.

### **Malla:**

- Bastillado de malla a 2 cm en solo lado: es los dobles de la malla de un solo lado, con el fin que ahí vaya pegado el velcro.
- Fijado de basta: consiste en fijar el lado donde se bastillo.
- Marcado de malla para pegado de velcro hembra de  $\frac{3}{4}$ " lado de bastillado: se marca al centro de la malla, compartiendo el tamaño del velcro que va ser pegado.



- Pegado de velcro hembra de  $\frac{3}{4}$ " en el lado bastillado: se procede al pegado de acuerdo a las marcas guías realizadas.
- Ubicación de cordura con malla (manual): esta operación consta en pegar manualmente la cordura 2 con la malla por donde esta los velcros de  $\frac{3}{4}$ ".
- Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque: una realizada el pegado manual, se hace un fijado en U de la cordura 2 y malla.
- Atraque a 2cm 2\*1: estos atraques van al extremo de los velcros de  $\frac{3}{4}$ ", ya que fijan la cordura 2 con la malla.
































### **Hombreras de Velcro:**

- Marcado de velcro hembra de 4 ": son marcados de acuerdo al marcado, ya que tienen una forma ovala en los extremos.
- Troquelado 2\*1: el troquelado se realiza de acuerdo al marcado.
- Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2\*1: los velcros son fijados espalda con espalda y a su vez se coloca un refuerzo altura donde van ir la presilla.
- Marcado para fijado de presillas 2\*1: se hacer el marcado guía para el fijado de presillas en la parte superior.
- Fijado de presillas 2\*1: se fija las presillas donde están el marcado guía.
- Atraque de presillas 12\*1: se hace atraque de las presillas en los extremos y centro de las presillas.
- Embolsado a  $\frac{1}{2}$ ", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm: es la unión de cordura 1 con cordura 2, cara con cara, y a su vez se fija las hombreras de velcros en la parte superior.
- Picado en las curvas: se hace unos cortes en las partes curvas de chaleco, con ayuda de la piquetera.
- Volteado: consiste en voltear el chaleco y darle una forma de acuerdo a la figura del chaleco.
- Pespunte a 2 mm: una vez volteado el chaleco, se hace un pespunte a 2 mm todo el contorno del chaleco.
- Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior: se pega los velcros machos en la parte inferior, ya que esto servirán de unión con la parte delantera del chaleco.

### 2.7.2.2 Diagramas bimanuales espalda (Pre – Test)

**Diagrama bimanual de la operación ojaillos:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la colocación de ojaillos con un tiempo de duración 2.74 minutos.

**Tabla 5:**



















Diagrama N°1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: Ojalillos					
Operación: Colocacion de ojaillo					
Lugar: Costura					
Operario: Sanchez					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Espera			Extrae una tela del paquete		
Ubicación en punto marcado			Ubicación en punto marcado		
Sontiene la tela			Hace el agujero		
Retira la tela			Espera		
Es llevada a la máquina de colocar ojaillos			Espera		
Extrae un ojaillo macho			Espera		
Coloca el ojaillo macho en la matriz de la maquina lado inferior			Extrae una tela con agujero del paquete		
Coloca la tela en el punto marcado			Coloca la tela en el punto marcado		
Sostiene la tela			Extrae un ojaillo hembra		
Espera			Coloca el ojaillo hembra en la matriz de la máquina lado superior		
Espera			Presiona manualmente la maquina para hacer la union		
Retira la tela con ojaillo			Espera		
Coloca en una caja			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 2.74 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	5			
	3	3			
	3	5			
	2	0			
TOTAL	13	13			

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación ojaillos (Pre – Test)**

**Diagrama bimanual del embolsado a ½”:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual del embolsado a ½” con un tiempo de duración 7.32 minutos.

**Tabla 6:**


























Diagrama Nº 2		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: Embolsado					
Operación: Embolsado A 1/2"					
Lugar: Costura					
Operario: Rivera					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Extrae una tela cordura 2 del paquete			Espera		
Espera			Extrae una tela cordura 2 del paquete		
Ubica cara con cara las telas , centrado			Ubica cara con cara las telas , centrado		
Coloca en la maquina			Coloca en la maquina		
Cominza a coser por la marca establecida			Cominza a coser por la marca establecida		
Espera			Empuja hacia delante		
Corta el hilo con la piquetaera			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 7.32 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3			
	2	2			
	2	2			
	0	0			
TOTAL	7	7			

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Pre – Test)**

**Diagrama bimanual de fijado de velcros y colocación de refuerzo:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de fijado de velcros y colocación de refuerzo con un tiempo de duración 3.26 minutos.

**Tabla 7:**

Diagrama N° 3			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: Fijado de velcros					
Operación: Fijado de velcros					
Lugar: Costura					
Operario: Costa					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Espera			Extrae dos velcros hembra troquelado de la caja		
Poner espalda con espalda los velcros			Poner espalda con espalda los velcros		
Sontiene la tela			Llevado hacia la maquina para coser		
Comienza coser			Comienza a coser		
Extrae un refuerzo de la bolsa			Espera		
Espera			Coloca el refuerzo entre los dos velcros		
Comienza coser			Comienza coser		
Extrae un refuerzo de la bolsa			Espera		
Espera			Coloca el refuerzo entre los dos velcros		
Comienza coser			Comienza coser		
Agarra la piqueta			Empuja el velcro		
Corta			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 3.26 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	7			
	3	2			
	4	3			
	0	0			
TOTAL	12	12			

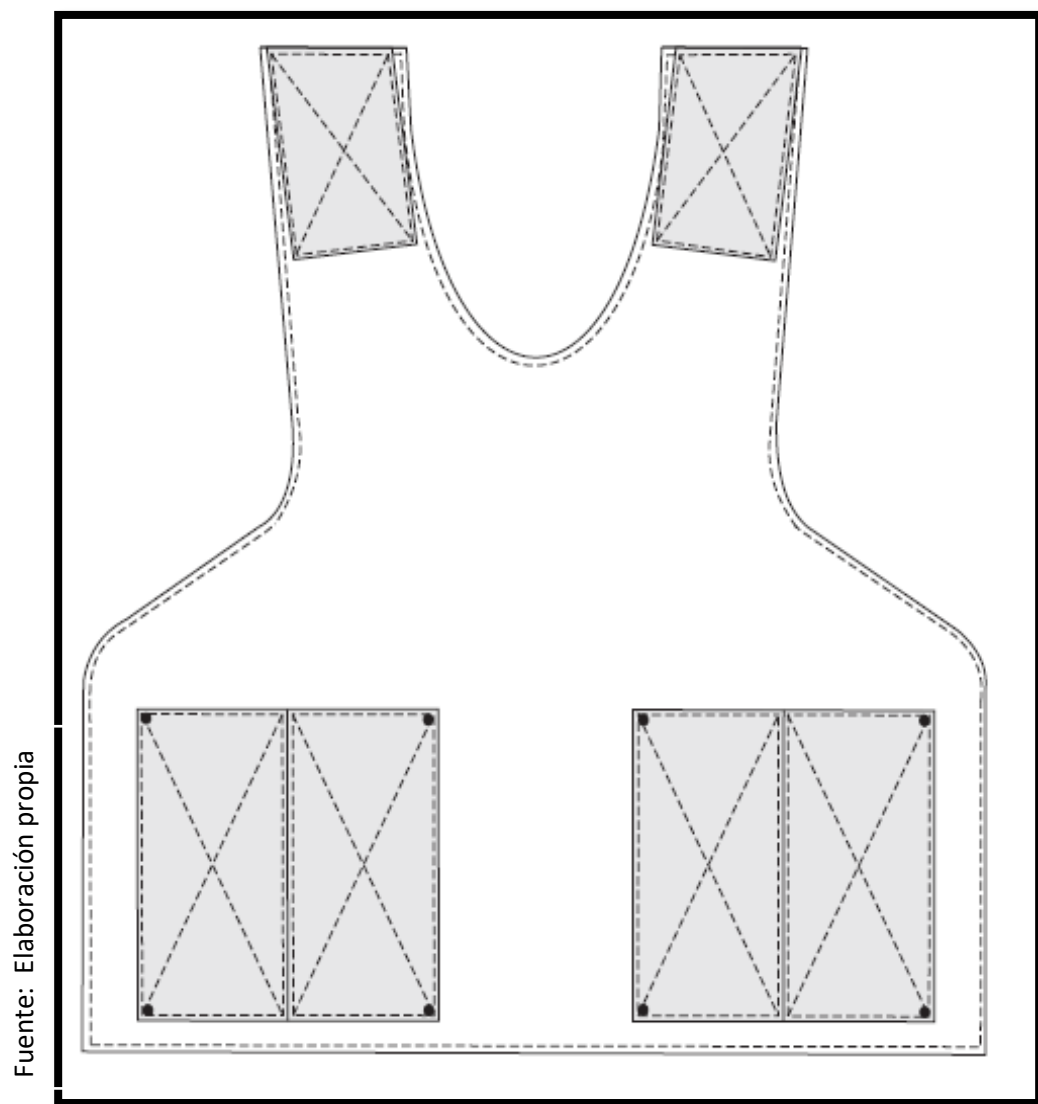
Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación fijado de velcros (Pre – Test)**

Como se mencionó en anteriores páginas el producto chaleco es confeccionado por separado y cada parte tiene un proceso de confección diferente y en este punto, se mostrará el diagrama de operaciones del proceso(DOP) parte delantero, donde se muestra la situación actual para su confección.

## DELANTERO

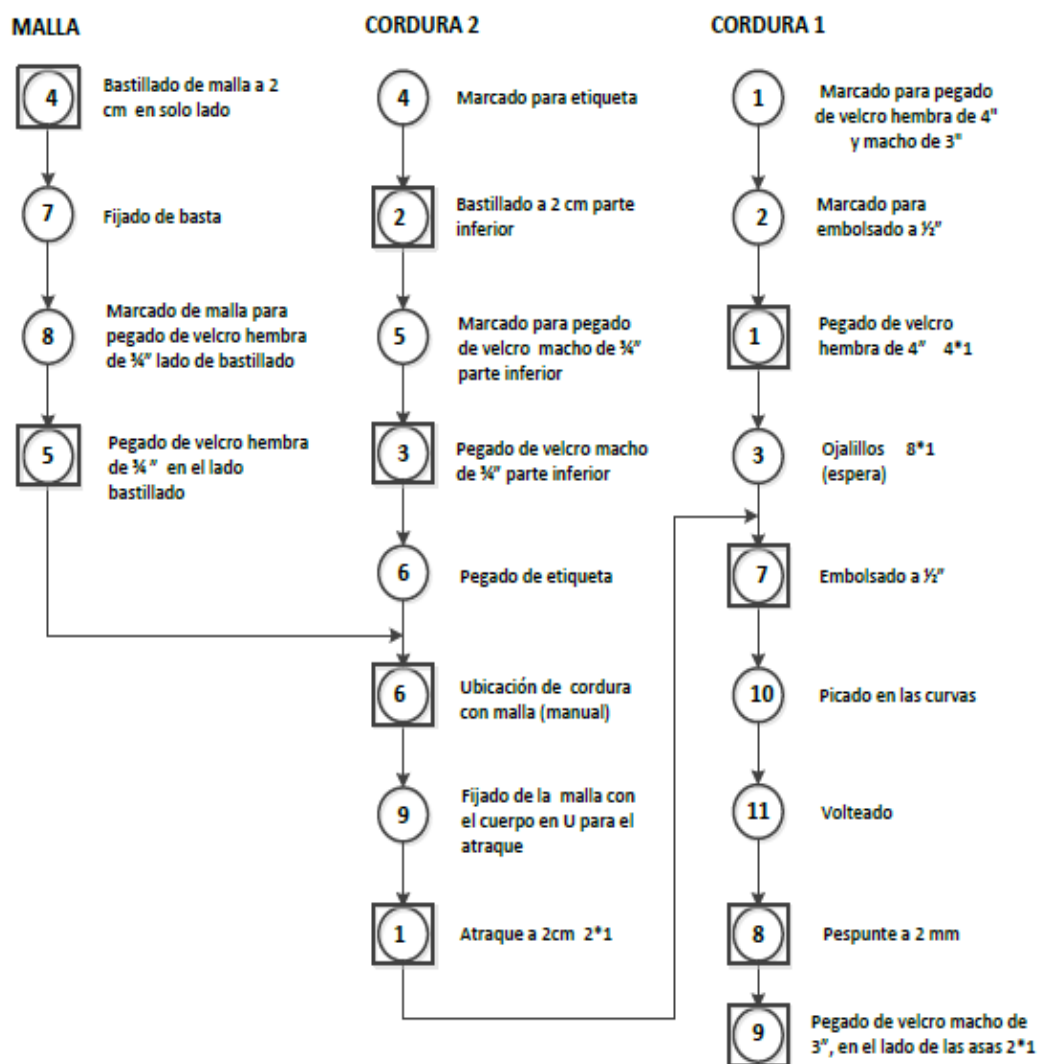
**Figura 32:**



**Dibujo del chaleco parte delantero**

Figura 33:

## DELANTERO



Fuente: Elaboración propia

Resumen	
Símbolo	Número
	11
	10
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A. C (Pre -Test)

## **Descripción del proceso de confección del chaleco (Delantero)**

### **Cordura 1:**

- Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3": esta operación consta en poner el marcador con la tela cordura y hacer unos trazos donde indica el marcador, con ayuda de una tiza.
- Marcado para embolsado a 1/2": se marcar al revés de la tela cordura dejando 1/2" todo el contorno, que sirve de guía para el embolsado.
- Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 \*1: una vez marcada la tela cordura se procede a pegar dos velcros de 3/4".
- Ojalillos 4\*1(espera): una vez pegado los velcros, se procede a la colocación de ojalillos en los extremos de los velcros. Estos tienen la función hacer como respiradores.

### **Cordura 2:**

- Marcado para etiqueta: de acuerdo al marcador se procede hacer un marcado guía para el pegado de la etiqueta.
- Bastillado a 2 cm parte inferior: en la parte inferior de la tela cordura se hace un bastillado de 2 cm; el bastillado comprende hacer un dobléz de la tela.
- Marcado para pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior: una vez bastillado se procede al marcado en lado donde se realizó el bastillado, este marcado esta al centro de la tela.
- Pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior: se pega el velcro macho donde esta las marcas guías.
- Pegado de etiqueta: donde están la marca guía se procede al pegado de la etiqueta.

### **Malla:**

- Bastillado de malla a 2 cm en solo lado: es los dobles de la malla de un solo lado, con el fin que ahí vaya pegado el velcro.
- Fijado de basta: consiste en fijar el lado donde se bastillo.
- Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 3/4" lado de bastillado: se marca al centro de la malla, compartiendo el tamaño del velcro que va ser pegado.
































- Pegado de velcro hembra de  $\frac{3}{4}$ " en el lado bastillado: se procede al pegado de acuerdo a las marcas guías realizadas.
- Ubicación de cordura con malla (manual): esta operación consta en pegar manualmente la cordura 2 con la malla por donde esta los velcros de  $\frac{3}{4}$ ".
- Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque: una realizada el pegado manual, se hace un fijado en U de la cordura 2 y malla.
- Atraque a 2cm 2\*1: estos atraques van al extremo de los velcros de  $\frac{3}{4}$ ", ya que fijan la cordura 2 con la malla.
- Embolsado a  $\frac{1}{2}$ ", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm: es la unión de cordura 1 con cordura 2, cara con cara, y a su vez se fija las hombreras de velcros en la parte superior.
- Picado en las curvas: se hace unos cortes en las partes curvas de chaleco, con ayuda de la piqueta.
- Volteado: consiste en voltear el chaleco y darle una forma de acuerdo a la figura del chaleco.
- Pespunte a 2 mm: una vez volteado el chaleco, se hace un pespunte a 2 mm todo el contorno del chaleco.
- Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior: se pega los velcros machos en la parte inferior, ya que esto servirán de unión con la parte delantera del chaleco.

### **2.7.2.3 Diagramas bimanuales delantero (Pre – Test)**

**Diagrama bimanual de la operación ojallillos:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la colocación de ojallillos con un tiempo de duración 5.32 minutos.



**Tabla 8:**








Diagrama N° 4		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: Ojalillos		<div></div> <div></div>			
Operación: Colocacion de ojalillo					
Lugar: Costura					
Operario: Sanchez					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Espera			Extrae una tela del paquete		
Ubicación en punto marcado			Ubicación en punto marcado		
Sontiene la tela			Hace el agujero		
Retira la tela			Espera		
Es llevada a la máquina de colocar ojalillos			Espera		
Extrae un ojalillo macho			Espera		
Coloca el ojalillo macho en la matriz de la maquina lado inferior			Extrae una tela con agujero del paquete		
Coloca la tela en el punto marcado			Coloca la tela en el punto marcado		
Sostiene la tela			Extrae un ojalillo hembra		
Espera			Coloca el ojalillo hembra en la matriz de la máquina lado superior		
Espera			Presiona manualmente la maquina para hacer la union		
Retira la tela con ojalillo			Espera		
Coloca en una caja			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 5.32 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	5			
	3	3			
	3	5			
	2	0			
TOTAL	13	13			

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación ojalillo (Pre – Test)**

**Diagrama bimanual del embolsado a ½”:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual del embolsado a ½” con un tiempo de duración 5.74 minutos.

**Tabla 9:**

Diagrama Nº 5		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: Embolsado					
Operación: Embolsado A 1/2"					
Lugar: Costura					
Operario: Rivera					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
Extrae una tela cordura 2 del paquete				Espera	
Espera				Extrae una tela cordura 2 del paquete	
Ubica cara con cara las telas , centrado				Ubica cara con cara las telas , centrado	
Coloca en la maquina				Coloca en la maquina	
Cominza a coser por la marca establecida				Cominza a coser por la marca establecida	
Espera				Empuja hacia delante	
Corta el hilo con la piqueta				Espera	
RESUMEN				Tiempo total: 5.74minuto	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3			
	2	2			
	2	2			
	0	0			
TOTAL	7	7			







Fuente: Elaboración propia

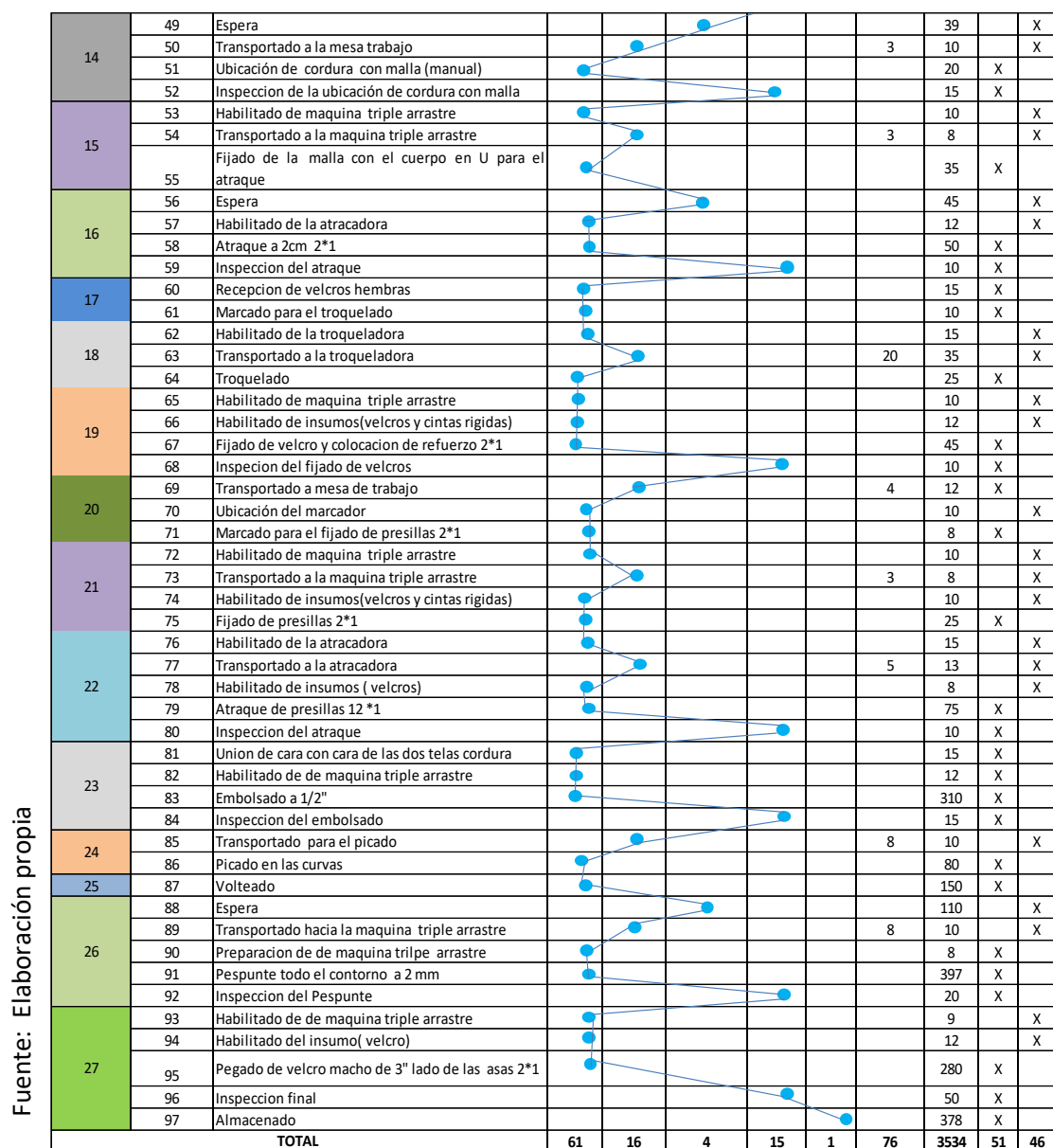
**Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Pre – Test)**

## Diagrama de Análisis de Proceso Espalda (Pre – Test)

A continuación, en la tabla N°10, se muestra los datos en un Diagrama de Análisis del Proceso(DAP), que ayuda a visualizar mejor el proceso de confección actual del chaleco, pero en este punto solo se observara el DAP de la parte espalda, debido que el producto chaleco es confeccionado en dos partes.

**Tabla 10:**

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL PRODUCTO CHALECO - ESPALDA - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.											
<div>INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.</div>			Registro		RESUMEN						
			MÉTODO	PRE- TEST POST - TEST	Actividad Operación	PRE - TEST 61	POST - TEST				
Producto :	PRODUCTO CHALECO - ESPALDA					Transporte	16				
Área:	COSTURA					Espera	4				
						Inspección	15				
						Almacen	1				
Elaborado:	CHUQUIHUACCHA CONISLLA, Juan					Total	97				
Fecha:	12/07/2017					Distancia(m)	76				
						Tiempo (seg)	3534				
PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN						Distancia (m)	Tiempo (seg)	Valor SI NO	
1	1	Recepcion de tela	●					15	X		
	2	Verificación de la cantidad entregada y medidas				●		25	X		
	3	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					10	X		
	4	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	●					18	X		
	5	Inspeccion del marcado				●		10		X	
2	6	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					15	X		
	7	Marcado para embolsado a ½"	●					20	X		
3	8	Habilitado de maquina triple arrastre	●					15		X	
	9	Transportado a la maquina triple arrastre	●	●				3	6		X
	10	Habilitado de insumos(velcro)	●					8		X	
	11	Pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior	●					210	X		
	12	Inspeccion del pegado de velcro				●		12	X		
4	13	Espera			●			53		X	
	14	Recepcion de ojalillo	●					12		X	
	15	Recpcion de tela	●					10		X	
	16	Hacer hueco a la tela con la maquina punsunadora	●					11	X		
	17	Colocacion de de ojalillos 8*1	●					25	X		
5	18	Posicionar el marcador en la tela cordura	●					12		X	
	19	Marcado para etiqueta	●					10	X		
	20	Regulacion de maquina plana	●					20		X	
	21	Transporte a la maquina		●				2	10		X
	22	Bastillado a 2cm parte inferior	●					35	X		
7	23	Inspeccion del bastillado				●		15	X		
	24	Transportado a la mesa trabajo		●				3	13		X
	25	Posicionar del marcador en la tela cordura	●					10		X	
		Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					15	X		
	27	Regulacion de maquina triple arrastre	●					20		X	
8	28	Transporte a la maquina		●				3	10		X
	29	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					45	X		
	30	Inspeccion del pegado de velcro				●		10	X		
9	31	Transportado a la maquina plana		●				2	8		X
	32	Habilitado de Insumo( etiqueta )	●					12		X	
	33	Pegado de etiqueta	●					42	X		
10	34	Recepcion de malla	●					10	X		
	35	Verificacion de cantidad y medidas				●		20	X		
	36	Habilitado de la triple arrastre	●					12		X	
	37	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	9		X
	38	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	●					45	X		
11	39	Inspeccion del bastillado				●		10	X		
	40	Fijado de basta	●					25		X	
	41	Transportado a la mesa de trabajo		●				3	19		X
	42	Ubicar el marcado en la malla	●					10		X	
	43	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	●					12	X		
13	44	Habilitado de la maquina triple arrastre	●					15		X	
	45	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	10		X
	46	Habilitado de Insumo( velcro)	●					9		X	
	47	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	●					50	X		
	48	Inspeccion del pegado de velcro				●		15	X		



**Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)**

Como se muestra en la Tabla 10, el proceso de producción del producto chaleco(espalda), contiene un total de 61 operaciones, 16 transportes, 15 inspecciones, 4 demoras y 1 almacenamientos, haciendo un total de 97 actividades. De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco(espalda):







$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{51}{97} = 53\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 47% del total de actividades.

### Diagrama de Análisis de Proceso Delantero (Pre – Test)

A continuación, en la tabla N°11, se muestra los datos en un Diagrama de Análisis del Proceso(DAP), que ayuda a visualizar mejor el proceso de confección actual del chaleco, pero en este punto solo se observara el DAP del parte delantero, debido que el producto chaleco es confeccionado en dos partes.

**Tabla 11:**

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL PRODUCTO CHALECO - ESPALDA - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.											
 INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.			Registro		RESUMEN						
			MÉTODO	PRE- TEST POST - TEST	Actividad Operación	PRE - TEST	POST - TEST	Valor			
Producto :	PRODUCTO CHALECO - ESPALDA				Transporte	12					
Área:	COSTURA				Espera	4					
Elaborado:	CHUQUIHUACCHA CONISLLA, Juan				Inspección	13					
					Almacen	1					
					Total	76					
Fecha:	12/07/2017				Distancia(m)	44					
					Tiempo (seg)	3353					
PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN						Distancia (m)	Tiempo (seg)	Valor SI NO	
1	1	Recepcion de tela	●					15	X		
	2	Verificacion de la cantidad entregada y medidas				●		25	X		
	3	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					10	X		
	4	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	●					18	X		
	5	Inspeccion del marcado				●		10		X	
2	6	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					15	X		
	7	Marcado para embolsado a ½"	●					20	X		
3	8	Habilitado de maquina triple arrastre	●					15			
	9	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	6	X	
	10	Habilitado de insumos(velcro)	●					8		X	
	11	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4*1	●					410	X		
4	12	Inspeccion del pegado de velcro				●		12	X		
	13	Espera				●		53		X	
	14	Recepcion de ojalillo	●					12		X	
	15	Recpcion de tela	●					10		X	
	16	Hacer hueco a la tela con la maquina punsunadora	●					11	X		
5	17	Colocacion de de ojalillos 8*1	●					25	X		
	18	Posicionar el marcador en la tela cordura	●					12		X	
	19	Marcado para etiqueta	●					10	X		
	20	Regulacion de maquina plana	●					20		X	
	21	Transporte a la maquina		●				2	10	X	
	22	Bastillado a 2cm parte inferio	●					35	X		
	23	Inspeccion del bastillado				●		15	X		
7	24	Transportado a la mesa trabajo		●				3	13	X	
	25	Posicionar del marcador en la tela cordura	●					10		X	
	26	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					15	X		
8	27	Regulacion de maquina triple arrastre	●					20		X	
	28	Transporte a la maquina		●				3	10	X	
	29	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					45	X		
	30	Inspeccion del pegado de velcro				●		10	X		
9	31	Transportado a la maquina plana		●				2	8	X	
	32	Habilitado de Insumo( etiqueta )	●					12		X	
10	33	Pegado de etiqueta	●					42	X		
	34	Recepcion de malla	●					10	X		
	35	Verificacion de cantidad y medidas				●		20	X		
	36	Habilitado de la triple arrastre	●					12		X	
	37	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	9	X	
	38	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	●					45	X		
11	39	Inspeccion del bastillado				●		10	X		
	40	Fijado de basta	●					25		X	
12	41	Transportado a la mesa de trabajo		●				3	19	X	
	42	Ubicar el marcado en la malla	●					10		X	
	43	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	●					12	X		

Fuente: Elaboración propia

13	44	Habilitado de la maquina triple arrastre	●	●					15		X
	45	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	10		X
	46	Habilitado de Insumo( velcro)	●						9		X
	47	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	●						50	X	
	48	Inspeccion del pegado de velcro					●		15	X	
14	49	Espera				●			39		X
	50	Transportado a la mesa trabajo		●				3	10		X
	51	Ubicación de cordura con malla (manual)	●						20	X	
	52	Inspeccion de la ubicación de cordura con malla					●		15	X	
15	53	Habilitado de maquina triple arrastre	●						10		X
	54	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	8		X
	55	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	●						35	X	
	56	Espera				●			45		X
16	57	Habilitado de la atracadora	●						12		X
	58	Atraque a 2cm 2*1	●						50	X	
	59	Inspeccion del atraque					●		10	X	
	60	Union de de cara con cara de las dos telas cordura	●						15	X	
17	61	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						12	X	
	62	Embolsado a 1/2"	●						310	X	
	63	Inspeccion del embolsado					●		15	X	
	64	Transportado para el picado		●				8	10		X
18	65	Picado en las curvas	●						80	X	
	66	Volteado	●						150	x	
20	67	Espera				●			110		X
	68	Transportado hacia la maquina triple arrastre		●				8	10		X
	69	Preparacion de de maquina trilpe arrastre	●						8	X	
	70	Pespunte todo el contorno a 2 mm	●						397	X	
	71	Inspeccion del Pespunte					●		20	X	
21	72	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						9		X
	73	Habilitado del insumo( velcro)	●						12		X
	74	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	●						280	X	
	75	Inspeccion final					●		50	X	
	76	Almacenado					●		378	X	
TOTAL			46	12	4	13	1	44	3353	41	34

### Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco actual

#### (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)

Como se muestra en la Tabla 11, el proceso de producción del producto chaleco (delantero), contiene un total de 46 operaciones, 12 transportes, 13 inspecciones, 4 demoras y 1 almacenamientos, haciendo un total de 76 actividades. De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco (delantero):

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{41}{76} = 54\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 46% del total de actividades.

Lo mencionado anteriormente el tema de estudio de investigación es el producto chaleco que es confeccionado en dos partes (espalda, delantero); por

consiguiente, el producto chaleco comprende un total de 107 operaciones, 28 transportes, 28 inspecciones, 8 demoras y 2 almacenamientos, haciendo un total de 173 actividades. Asimismo, las actividades fueron clasificadas en dos grupos, las actividades que agregan valor al proceso y las que no, siendo, 80 actividades las que no agregan valor y 92 las actividades que sí agregan valor al proceso de confección del producto chaleco como se observa en la tabla 12.

De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{92}{173} = 53\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 47% del total de actividades.

**Tabla 12:**

Actividad		Espalda	Delantero	Total Actividad
Operación		61	46	107
Transporte		16	12	28
Espera		4	4	8
Inspección		15	13	28
Almacen		1	1	2
Distancia(m)		76	44	<b>120</b>
Tiempo(seg)		3534	3353	<b>6887</b>
Actividad	SI	51	41	<b>92</b>
Agregan Valor	NO	46	34	<b>80</b>
Total Actividad		<b>97</b>	<b>76</b>	<b>173</b>


Fuente: Elaboración propia

**Cuadro de resumen del DAP del producto chaleco (Pre – Test)**

#### 2.7.2.2.- Toma de tiempos (Pre – test)

Se realizó una toma de tiempos de los meses de junio y Julio del 2017, considerando sólo los 60 días laborables, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco (espalda, delantero)

Tabla 13:


<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JUNIO 2017																														
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda															
ITEM	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																														
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¾"	0 45	0 48	0 50	0 55	0 48	0 44	0 46	0 40	0 43	0 46	0 44	0 50	0 52	0 48	0 55	0 51	0 47	0 45	0 52	0 44	0 40	0 48	0 45	0 51	0 54	0 48	0 48	0 42	0 50	0 56	0 57
2	Marcado para embolsado a ¾"	0 49	0 55	0 51	0 48	0 54	0 56	0 48	0 46	0 49	0 50	0 53	0 56	0 51	0 46	0 49	0 43	0 50	0 47	0 52	0 55	0 46	0 49	0 51	0 54	0 48	0 45	0 46	0 50	0 53	0 47	
3	Pegado de velcro hembra de ¾" 2*1	2 38	2 41	2 37	2 48	2 45	2 51	2 49	2 46	2 39	2 44	2 46	2 50	2 38	2 40	2 43	2 51	2 47	2 45	2 55	2 51	2 46	2 49	2 43	2 48	2 51	2 46	2 38	2 49	2 45	2 49	
4	Ojalillos 4*1 (espera)	1 56	1 59	1 55	1 58	1 56	2 6	2 1	1 54	1 59	2 3	1 57	2 2	1 56	1 53	2 1	2 4	1 55	1 58	1 52	2 2	1 55	1 59	1 57	1 55	2 1	1 58	2 3	2 6	1 57	2 0	
5	Embolsado a ¾", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	6 3	5 58	6 5	5 59	6 4	6 9	5 55	5 59	6 5	6 1	5 58	5 55	6 4	5 57	6 8	6 2	6 5	5 58	6 2	6 5	5 54	5 58	6 5	5 57	6 1	5 58	6 5	6 7	6 10	6 1	
6	Picado en las curvas	2 38	2 42	2 45	2 39	2 40	2 44	2 38	2 45	2 49	2 41	2 49	2 47	2 50	2 46	2 39	2 45	2 51	2 46	2 48	2 43	2 50	2 45	2 38	2 51	2 48	2 50	2 41	2 38	2 46	2 49	
7	Volteado	2 29	2 25	2 34	2 37	2 31	2 34	2 38	2 40	2 35	2 31	2 33	2 30	2 35	2 38	2 36	2 40	2 37	2 39	2 36	2 33	2 30	2 28	2 35	2 38	2 33	2 39	2 37	2 40	2 38	2 35	
8	Pespunte a 2 mm	6 59	7 5	7 3	6 58	7 5	6 57	7 2	7 9	7 11	7 5	6 58	7 4	7 9	6 57	6 59	7 5	7 9	7 7	7 1	7 10	6 58	7 7	6 59	7 3	7 8	6 57	6 59	7 5	7 9	7 7	
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4 28	4 35	4 29	4 33	4 38	4 31	4 37	4 39	4 35	4 31	4 28	4 37	4 34	4 33	4 30	4 37	4 31	4 39	4 37	4 35	4 39	4 33	4 40	4 37	4 39	4 42	4 40	4 37	4 39	4 41	
Cordura 2:																																
10	Marcado para etiqueta.	0 38	0 42	0 46	0 39	0 41	0 45	0 38	0 49	0 51	0 47	0 45	0 39	0 48	0 50	0 45	0 47	0 42	0 40	0 46	0 39	0 43	0 47	0 39	0 50	0 48	0 51	0 49	0 45	0 47	0 51	
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1 22	1 28	1 20	1 27	1 31	1 26	1 33	1 39	1 34	1 30	1 27	1 24	1 29	1 31	1 34	1 36	1 29	1 31	1 27	1 25	1 33	1 26	1 34	1 27	1 23	1 28	1 26	1 29	1 34	1 31	
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0 38	0 43	0 49	0 38	0 44	0 47	0 50	0 42	0 46	0 41	0 38	0 47	0 51	0 48	0 45	0 41	0 38	0 43	0 48	0 51	0 46	0 43	0 49	0 41	0 45	0 38	0 40	0 46	0 44	0 52	
13	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	2 29	2 33	2 42	2 38	2 35	2 37	2 34	2 38	2 34	2 31	2 40	2 46	2 42	2 38	2 41	2 37	2 40	2 34	2 36	2 31	2 36	2 41	2 38	2 42	2 36	2 39	2 44	2 46	2 42	2 38	
14	Pegado de etiqueta	1 33	1 39	1 28	1 34	1 36	1 29	1 35	1 39	1 33	1 36	1 40	1 37	1 42	1 33	1 38	1 41	1 36	1 30	1 34	1 39	1 33	1 37	1 39	1 42	1 37	1 35	1 31	1 36	1 33	1 40	
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 38	0 42	0 39	0 44	0 46	0 40	0 43	0 38	0 41	0 45	0 39	0 44	0 46	0 42	0 38	0 46	0 49	0 42	0 50	0 42	0 38	0 45	0 39	0 46	0 49	0 41	0 43	0 47	0 50	0 52	
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1 42	1 45	1 49	1 44	1 39	1 41	1 45	1 49	1 52	1 50	1 47	1 43	1 45	1 49	1 52	1 42	1 46	1 41	1 39	1 47	1 52	1 50	1 48	1 46	1 52	1 50	1 47	1 45	1 42	1 50	
17	Atraque a 2cm 2*1	1 2	1 9	1 0	0 59	1 5	1 3	1 9	1 2	0 58	1 5	1 9	1 2	0 57	1 6	1 9	1 2	1 5	1 2	1 10	0 58	1 5	0 57	1 9	0 58	1 6	1 2	0 58	0 59	1 8	1 5	
Malla:																																
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1 25	1 28	1 21	1 27	1 30	1 22	1 25	1 29	1 27	1 33	1 30	1 35	1 27	1 22	1 30	1 28	1 26	1 31	1 34	1 30	1 25	1 33	1 28	1 24	1 26	1 30	1 33	1 28	1 25	1 35	
19	Fijado de basta	0 44	0 49	0 38	0 40	0 49	0 47	0 43	0 49	0 47	0 51	0 48	0 42	0 39	0 46	0 49	0 41	0 44	0 38	0 40	0 47	0 42	0 49	0 47	0 43	0 52	0 48	0 44	0 51	0 49	0 47	
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0 41	0 48	0 45	0 49	0 52	0 47	0 50	0 53	0 49	0 46	0 48	0 43	0 40	0 42	0 46	0 50	0 52	0 48	0 49	0 42	0 50	0 43	0 45	0 52	0 50	0 47	0 51	0 53	0 48	0 44	
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1 39	1 42	1 48	1 41	1 39	1 45	1 48	1 46	1 49	1 42	1 44	1 43	1 48	1 45	1 50	1 52	1 46	1 49	1 52	1 46	1 42	1 49	1 43	1 50	1 46	1 42	1 46	1 40	1 48	1 53	
Hombreras de Velcro:																																
22	Marcado de velcro hembra de 4 "	0 42	0 49	0 45	0 52	0 49	0 46	0 53	0 51	0 48	0 43	0 47	0 42	0 50	0 48	0 52	0 47	0 42	0 45	0 53	0 49	0 54	0 47	0 50	0 43	0 48	0 51	0 53	0 49	0 42	0 50	
23	Troquelado 2*1	2 1	1 58	2 5	1 59	2 8	2 5	2 10	2 1	2 6	1 58	2 7	1 59	2 2	2 10	2 4	2 8	2 5	2 9	2 1	2 5	1 59	2 8	2 5	2 11	1 59	2 5	2 8	2 1	2 10	2 7	
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2 42	2 45	2 39	2 41	2 48	2 50	2 53	2 49	2 45	2 49	2 44	2 50	2 47	2 51	2 46	2 43	2 49	2 53	2 50	2 47	2 42	2 49	2 45	2 52	2 50	2 48	2 46	2 53	2 49	2 51	
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0 29	0 30	0 33	0 28	0 33	0 37	0 32	0 36	0 40	0 34	0 38	0 30	0 34	0 38	0 33	0 40	0 37	0 39	0 35	0 30	0 37	0 34	0 39	0 33	0 36	0 40	0 38	0 35	0 39	0 40	
26	Fijado de presillas 2*1	0 48	0 53	0 59	0 55	0 59	1 5	0 55	0 59	0 52	0 56	0 59	1 2	1 6	0 58	0 56	0 59	1 2	1 5	0 58	0 55	1 6	0 59	1 2	0 55	0 59	0 54	1 6	1 2	0 57	0 53	
27	Atraque de presillas 12*1	2 56	3 1	2 54	2 58	3 5	3 1	2 59	2 55	3 11	3 5	2 58	2 56	3 6	3 3	2 56	2 59	2 57	2 59	3 10	3 10	2 59	2 55	3 5	3 2	2 56	2 59	3 3	3 1	3 6	3 12	

Fuente: Elaboración propia

## Registro de toma de tiempos Junio2017 – MIN – SEG – Espalda




Tabla 14:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JUNIO 2017																														
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C										Área: Costura										Proceso: Proceso de producto chaleco espalda										
		Método: Actual ( PRE - TEST)										Producto :										Proceso de producto chaleco espalda										
ITEM		ACTIVIDADES	Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan																													
			TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
Cordura 1:																																
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¼"	0.75	0.80	0.83	0.92	0.80	0.73	0.77	0.67	0.72	0.77	0.73	0.83	0.87	0.80	0.92	0.85	0.78	0.75	0.87	0.73	0.67	0.80	0.75	0.85	0.90	0.80	0.70	0.83	0.93	0.87	
2	Marcado para embolsado a ¼"	0.82	0.92	0.85	0.80	0.90	0.93	0.80	0.77	0.82	0.83	0.88	0.93	0.85	0.77	0.82	0.72	0.83	0.78	0.87	0.92	0.77	0.82	0.85	0.90	0.80	0.75	0.77	0.83	0.88	0.78	
3	Pegado de velcro hembra de ¼" 2*1	2.63	2.68	2.62	2.80	2.75	2.85	2.82	2.77	2.65	2.73	2.77	2.83	2.63	2.67	2.72	2.85	2.78	2.75	2.92	2.85	2.77	2.82	2.72	2.80	2.85	2.77	2.63	2.82	2.75	2.82	
4	Ojalillos 4*1 (espera)	1.93	1.98	1.92	1.97	1.93	2.10	2.02	1.90	1.98	2.05	1.95	2.03	1.93	1.88	2.02	2.07	1.92	1.97	1.87	2.03	1.92	1.98	1.95	1.92	2.02	1.97	2.05	2.10	1.95	2.00	
5	Embolsado a ¼" , incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	6.05	5.97	6.08	5.98	6.07	6.15	5.92	5.98	6.08	6.02	5.97	5.92	6.07	5.95	6.13	6.03	6.08	5.97	6.03	6.08	5.90	5.97	6.08	5.95	6.02	5.97	6.08	6.12	6.17	6.02	
6	Picado en las curvas	2.63	2.70	2.75	2.65	2.67	2.73	2.63	2.75	2.82	2.68	2.82	2.78	2.83	2.77	2.65	2.75	2.85	2.77	2.80	2.72	2.83	2.75	2.63	2.85	2.80	2.83	2.68	2.63	2.77	2.82	
7	Volteado	2.48	2.42	2.57	2.62	2.52	2.57	2.63	2.67	2.58	2.52	2.55	2.50	2.58	2.63	2.60	2.67	2.62	2.65	2.60	2.55	2.50	2.47	2.58	2.63	2.55	2.65	2.62	2.67	2.63	2.58	
8	Pespunte a 2 mm	6.98	7.08	7.05	6.97	7.08	6.95	7.03	7.15	7.18	7.08	6.97	7.07	7.15	6.95	6.98	7.08	7.15	7.12	7.02	7.17	6.97	7.12	6.98	7.05	7.13	6.95	6.98	7.08	7.15	7.12	
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.47	4.58	4.48	4.55	4.63	4.52	4.62	4.65	4.58	4.52	4.47	4.62	4.57	4.55	4.50	4.62	4.52	4.65	4.62	4.58	4.65	4.55	4.67	4.62	4.65	4.70	4.67	4.62	4.65	4.68	
Cordura 2:																																
10	Marcado para etiqueta.	0.63	0.70	0.77	0.65	0.68	0.75	0.63	0.82	0.85	0.78	0.75	0.65	0.80	0.83	0.75	0.78	0.70	0.67	0.77	0.65	0.72	0.78	0.65	0.83	0.80	0.85	0.82	0.75	0.78	0.85	
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.37	1.47	1.33	1.45	1.52	1.43	1.55	1.65	1.57	1.50	1.45	1.40	1.48	1.52	1.57	1.60	1.48	1.52	1.45	1.42	1.55	1.43	1.57	1.45	1.38	1.47	1.43	1.48	1.57	1.52	
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	0.63	0.72	0.82	0.63	0.73	0.78	0.83	0.70	0.77	0.68	0.63	0.78	0.85	0.80	0.75	0.68	0.63	0.72	0.80	0.85	0.77	0.72	0.82	0.68	0.75	0.63	0.67	0.77	0.73	0.87	
13	Pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	2.48	2.55	2.70	2.63	2.58	2.62	2.57	2.63	2.57	2.52	2.67	2.77	2.70	2.63	2.68	2.62	2.67	2.57	2.60	2.52	2.60	2.68	2.63	2.70	2.60	2.65	2.73	2.77	2.70	2.63	
14	Pegado de etiqueta	1.55	1.65	1.47	1.57	1.60	1.48	1.58	1.65	1.55	1.60	1.67	1.62	1.70	1.55	1.63	1.68	1.60	1.50	1.57	1.65	1.55	1.62	1.65	1.70	1.62	1.58	1.52	1.60	1.55	1.67	
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.63	0.70	0.65	0.73	0.77	0.67	0.72	0.63	0.68	0.75	0.65	0.73	0.77	0.70	0.63	0.77	0.82	0.70	0.83	0.70	0.63	0.75	0.65	0.77	0.82	0.68	0.72	0.78	0.83	0.87	
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.70	1.75	1.82	1.73	1.65	1.68	1.75	1.82	1.87	1.83	1.78	1.72	1.75	1.82	1.87	1.70	1.77	1.68	1.65	1.78	1.87	1.83	1.80	1.77	1.87	1.83	1.78	1.75	1.70	1.83	
17	Atraque a 2cm 2*1	1.03	1.15	1.00	0.98	1.08	1.05	1.15	1.03	0.97	1.08	1.15	1.03	0.95	1.10	1.15	1.03	1.08	1.03	1.17	0.97	1.08	0.95	1.15	0.97	1.10	1.03	0.97	0.98	1.13	1.08	
Malla:																																
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.42	1.47	1.35	1.45	1.50	1.37	1.42	1.48	1.45	1.55	1.50	1.58	1.45	1.37	1.50	1.47	1.43	1.52	1.57	1.50	1.42	1.55	1.47	1.40	1.43	1.50	1.55	1.47	1.42	1.58	
19	Fijado de basta	0.73	0.82	0.63	0.67	0.82	0.78	0.72	0.82	0.78	0.85	0.80	0.70	0.65	0.77	0.82	0.68	0.73	0.63	0.67	0.78	0.70	0.82	0.78	0.72	0.87	0.80	0.73	0.85	0.82	0.78	
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¼" lado de bastillado	0.68	0.80	0.75	0.82	0.87	0.78	0.83	0.88	0.82	0.77	0.80	0.72	0.67	0.70	0.77	0.83	0.87	0.80	0.82	0.70	0.83	0.72	0.75	0.87	0.83	0.78	0.85	0.88	0.80	0.73	
21	Pegado de velcro hembra de ¼ " en el lado bastillado	1.65	1.70	1.80	1.68	1.65	1.75	1.80	1.77	1.82	1.70	1.73	1.72	1.80	1.75	1.83	1.87	1.77	1.82	1.87	1.77	1.70	1.82	1.72	1.83	1.77	1.70	1.77	1.67	1.80	1.88	
Hombrosas de Velcro:																																
22	Marcado de velcro hembra de 4 "	0.70	0.82	0.75	0.87	0.82	0.77	0.88	0.85	0.80	0.72	0.78	0.70	0.83	0.80	0.87	0.78	0.70	0.75	0.88	0.82	0.90	0.78	0.83	0.72	0.80	0.85	0.88	0.82	0.70	0.83	
23	Troquelado 2*1	2.02	1.97	2.08	1.98	2.13	2.08	2.17	2.02	2.10	1.97	2.12	1.98	2.03	2.17	2.07	2.13	2.08	2.15	2.02	2.08	1.98	2.13	2.08	2.18	1.98	2.08	2.13	2.02	2.17	2.12	
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2.70	2.75	2.65	2.68	2.80	2.83	2.88	2.82	2.75	2.82	2.73	2.83	2.78	2.85	2.77	2.72	2.82	2.88	2.83	2.78	2.70	2.82	2.75	2.87	2.83	2.80	2.77	2.88	2.82	2.85	
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.48	0.50	0.55	0.47	0.55	0.62	0.53	0.60	0.67	0.57	0.63	0.50	0.57	0.63	0.55	0.67	0.62	0.65	0.58	0.50	0.62	0.57	0.65	0.55	0.60	0.67	0.63	0.58	0.65	0.67	
26	Fijado de presillas 2*1	0.80	0.88	0.98	0.92	0.98	1.08	0.92	0.98	0.87	0.93	0.98	1.03	1.10	0.97	0.93	0.98	1.03	1.08	0.97	0.92	1.10	0.98	1.03	0.92	0.98	0.90	1.10	1.03	0.95	0.88	
27	Atraque de presillas 12*1	2.93	3.02	2.90	2.97	3.08	3.02	2.98	2.92	3.18	3.08	2.97	2.93	3.10	3.05	2.93	2.98	2.95	2.98	3.17	3.17	2.98	2.92	3.08	3.03	2.93	2.98	3.05	3.02	3.10	3.20	
TOTAL TIEMPO(min)		52.90	54.53	54.15	54.13	55.17	55.08	55.15	55.37	55.47	54.90	54.90	54.92	55.47	54.97	55.40	55.62	55.28	55.05	55.78	55.18	54.67	55.13	55.28	55.52	55.68	55.18	55.28	55.80	56.10	56.53	

Fuente: Elaboración propia

## Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – Espalda


Tabla 15:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda														
		TIEMPO OBSERVADDO EN MIN - SEG																													
ITEM	ACTIVIDADES	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¼"	0 41	0 48	0 42	0 49	0 38	0 44	0 48	0 40	0 41	0 38	0 45	0 50	0 42	0 38	0 49	0 41	0 45	0 42	0 49	0 50	0 46	0 38	0 49	0 42	0 50	0 42	0 45	0 40	0 40	0 46
2	Marcado para embolsado a ½"	0 38	0 47	0 50	0 39	0 42	0 48	0 44	0 40	0 42	0 38	0 40	0 50	0 45	0 48	0 44	0 38	0 40	0 46	0 50	0 45	0 48	0 40	0 47	0 39	0 42	0 45	0 40	0 38	0 49	0 45
3	Pegado de velcro hembra de ¼" 2*1	2 23	2 26	2 29	2 27	2 23	2 30	2 33	2 27	2 24	2 26	2 29	2 24	2 27	2 24	2 33	2 31	2 34	2 30	2 36	2 33	2 31	2 26	2 24	2 31	2 29	2 26	2 36	2 30	2 31	2 25
4	Ojalillos 4*1 (espera)	1 52	1 48	1 45	1 50	1 42	1 49	1 52	1 50	1 47	1 43	1 45	1 49	1 51	1 54	1 48	1 53	1 49	1 46	1 49	1 43	1 46	1 40	1 44	1 49	1 52	1 49	1 46	1 50	1 45	1 51
5	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5 56	5 52	5 49	5 51	6 3	5 54	6 7	6 1	5 46	5 51	5 48	5 45	6 4	6 2	6 0	5 54	5 48	5 45	6 2	6 5	5 48	5 50	6 1	5 54	5 49	5 46	6 4	6 1	5 50	5 48
6	Picado en las curvas	2 35	2 30	2 38	2 36	2 39	2 41	2 37	2 42	2 34	2 36	2 40	2 44	2 37	2 42	2 39	2 34	2 30	2 36	2 39	2 32	2 39	2 34	2 36	2 38	2 41	2 37	2 34	2 40	2 44	2 41
7	Volteado	2 22	2 29	2 31	2 22	2 26	2 28	2 33	2 35	2 28	2 34	2 31	2 27	2 24	2 29	2 31	2 34	2 28	2 31	2 36	2 33	2 25	2 30	2 27	2 29	2 26	2 33	2 28	2 26	2 24	2 31
8	Pespunte a 2 mm	7 1	6 55	6 48	6 53	6 45	6 49	6 53	6 50	7 1	6 45	6 54	6 49	7 4	6 48	6 52	6 55	6 44	6 51	7 0	6 46	6 51	6 54	6 47	7 4	6 57	6 49	7 2	6 47	6 51	6 49
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la manga parte inferior.	4 22	4 26	4 20	4 29	4 23	4 30	4 32	4 28	4 25	4 32	4 35	4 33	4 28	4 25	4 30	4 33	4 26	4 20	4 32	4 28	4 25	4 23	4 28	4 29	4 35	4 31	4 34	4 32	4 20	4 26
Cordura 2:																															
10	Marcado para etiqueta.	0 42	0 39	0 46	0 37	0 39	0 42	0 49	0 37	0 39	0 42	0 38	0 40	0 39	0 42	0 46	0 43	0 39	0 48	0 41	0 38	0 44	0 40	0 39	0 44	0 38	0 45	0 48	0 37	0 39	0 47
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1 18	1 15	1 20	1 26	1 23	1 19	1 15	1 18	1 16	1 21	1 24	1 16	1 18	1 26	1 22	1 17	1 20	1 23	1 21	1 25	1 18	1 14	1 19	1 23	1 26	1 22	1 18	1 16	1 21	1 27
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	0 38	0 36	0 40	0 35	0 38	0 37	0 45	0 42	0 47	0 35	0 39	0 40	0 38	0 49	0 41	0 39	0 44	0 40	0 43	0 49	0 50	0 38	0 46	0 38	0 36	0 42	0 40	0 38	0 42	0 48
13	Pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	2 22	2 28	2 23	2 25	2 27	2 29	2 31	2 33	2 24	2 31	2 28	2 24	2 29	2 30	2 34	2 30	2 24	2 26	2 27	2 29	2 33	2 36	2 28	2 25	2 29	2 34	2 27	2 29	2 33	2 31
14	Pegado de etiqueta	1 25	1 22	1 20	1 29	1 27	1 25	1 23	1 28	1 30	1 27	1 33	1 26	1 32	1 28	1 31	1 35	1 28	1 24	1 29	1 33	1 24	1 29	1 33	1 34	1 36	1 31	1 28	1 32	1 25	1 22
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 40	0 35	0 38	0 36	0 50	0 37	0 41	0 43	0 48	0 51	0 40	0 37	0 42	0 39	0 47	0 38	0 42	0 48	0 36	0 42	0 39	0 44	0 40	0 45	0 49	0 38	0 36	0 39	0 42	0 45
16	Fijado de la manga con el cuerpo en U para el atraque	1 38	1 42	1 35	1 44	1 36	1 34	1 33	1 40	1 38	1 44	1 32	1 38	1 36	1 34	1 36	1 39	1 35	1 38	1 36	1 42	1 44	1 40	1 46	1 38	1 35	1 41	1 45	1 38	1 35	1 41
17	Atraque a 2cm 2*1	0 56	0 52	0 59	1 5	1 2	0 58	0 56	0 52	0 57	0 53	0 54	0 57	0 53	0 59	1 2	1 6	0 57	0 59	0 52	0 55	0 58	0 54	0 57	1 2	0 56	0 59	1 4	1 6	0 57	0 59
Malla:																															
18	Bastillado de manga a 2 cm en solo lado	1 20	1 22	1 17	1 25	1 23	1 19	1 16	1 28	1 25	1 22	1 18	1 27	1 23	1 25	1 22	1 29	1 25	1 28	1 23	1 26	1 29	1 21	1 19	1 22	1 17	1 28	1 25	1 27	1 23	1 20
19	Fijado de manga	0 44	0 42	0 38	0 41	0 44	0 40	0 50	0 41	0 46	0 37	0 35	0 39	0 36	0 44	0 42	0 36	0 39	0 40	0 44	0 42	0 45	0 37	0 40	0 38	0 44	0 35	0 37	0 45	0 42	0 41
20	Marcado de manga para pegado de velcro hembra de ¼" lado de bastillado	0 38	0 42	0 40	0 37	0 39	0 42	0 50	0 54	0 48	0 39	0 45	0 41	0 46	0 42	0 44	0 39	0 46	0 50	0 43	0 40	0 50	0 48	0 52	0 39	0 40	0 42	0 48	0 44	0 51	0 47
21	Pegado de velcro hembra de ¼" en el lado bastillado	1 34	1 36	1 42	1 33	1 38	1 42	1 36	1 35	1 33	1 41	1 45	1 37	1 39	1 35	1 38	1 36	1 42	1 44	1 39	1 37	1 34	1 33	1 35	1 32	1 39	1 36	1 43	1 36	1 39	1 44
Hombros de Velcro:																															
22	Marcado de velcro hembra de 4 "	0 40	0 38	0 42	0 38	0 51	0 39	0 42	0 45	0 41	0 47	0 50	0 39	0 42	0 44	0 38	0 48	0 45	0 39	0 49	0 40	0 42	0 45	0 43	0 38	0 50	0 41	0 38	0 46	0 40	0 44
23	Troquelado 2*1	1 55	1 59	2 5	2 2	1 57	1 52	1 58	1 55	2 4	2 0	2 6	1 57	1 54	1 59	1 56	2 3	1 56	2 5	1 55	1 53	1 57	1 59	1 56	2 4	1 57	2 3	1 59	1 54	2 3	2 5
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2 36	2 38	2 42	2 35	2 44	2 36	2 38	2 35	2 39	2 41	2 44	2 38	2 34	2 33	2 38	2 36	2 42	2 45	2 37	2 39	2 41	2 44	2 38	2 43	2 37	2 39	2 33	2 36	2 40	2 38
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0 33	0 38	0 34	0 36	0 30	0 36	0 32	0 40	0 28	0 30	0 41	0 38	0 35	0 33	0 36	0 34	0 41	0 31	0 35	0 30	0 33	0 38	0 35	0 28	0 33	0 30	0 37	0 29	0 33	0 30
26	Fijado de presillas 2*1	0 52	0 56	0 47	0 49	0 55	0 55	0 50	0 53	1 3	0 49	1 4	0 51	0 56	0 59	0 48	1 4	0 54	0 47	0 51	0 56	0 57	0 53	0 48	0 56	1 2	0 48	0 51	0 53	0 57	0 50
27	Atraque de presillas 12*1	2 52	2 54	3 2	2 58	2 59	2 53	3 2	3 5	2 57	2 54	2 50	2 59	2 53	2 48	2 59	3 10	3 5	2 54	2 52	2 49	2 59	3 1	2 54	2 56	3 11	3 5	2 54	2 50	3 2	2 57

Fuente: Elaboración propia

Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – SEG – Espalda

Tabla 16:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDADES	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:																															
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ½"	0.68	0.80	0.70	0.82	0.63	0.73	0.80	0.67	0.68	0.63	0.75	0.83	0.70	0.63	0.82	0.68	0.75	0.70	0.82	0.83	0.77	0.63	0.82	0.70	0.83	0.70	0.75	0.68	0.67	0.77
2	Marcado para embolsado a ½"	0.63	0.78	0.83	0.65	0.70	0.80	0.73	0.67	0.70	0.63	0.67	0.83	0.75	0.80	0.73	0.63	0.67	0.77	0.83	0.75	0.80	0.67	0.78	0.65	0.70	0.75	0.67	0.63	0.82	0.75
3	Pegado de velcro hembra de ½" 2*1	2.38	2.43	2.48	2.45	2.38	2.50	2.55	2.45	2.40	2.43	2.48	2.40	2.45	2.40	2.55	2.52	2.57	2.50	2.60	2.55	2.52	2.43	2.40	2.52	2.48	2.43	2.60	2.50	2.52	2.42
4	Ojalillos 4*1 (espera)	1.87	1.80	1.75	1.83	1.70	1.82	1.87	1.83	1.78	1.72	1.75	1.82	1.85	1.90	1.80	1.88	1.82	1.77	1.82	1.72	1.77	1.67	1.73	1.82	1.87	1.82	1.77	1.83	1.75	1.85
5	Embolsado a ½" , incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5.93	5.87	5.82	5.85	6.05	5.90	6.12	6.02	5.77	5.85	5.80	5.75	6.07	6.03	6.00	5.90	5.80	5.75	6.03	6.08	5.80	5.83	6.02	5.90	5.82	5.77	6.07	6.02	5.83	5.80
6	Picado en las curvas	2.58	2.50	2.63	2.60	2.65	2.68	2.62	2.70	2.57	2.60	2.67	2.73	2.62	2.70	2.65	2.57	2.50	2.60	2.65	2.53	2.65	2.57	2.60	2.63	2.68	2.62	2.57	2.67	2.73	2.68
7	Volteado	2.37	2.48	2.52	2.37	2.43	2.47	2.55	2.58	2.47	2.57	2.52	2.45	2.40	2.48	2.52	2.57	2.47	2.52	2.60	2.55	2.42	2.50	2.45	2.48	2.43	2.55	2.47	2.43	2.40	2.52
8	Pespunte a 2 mm	7.02	6.92	6.80	6.88	6.75	6.82	6.88	6.83	7.02	6.75	6.90	6.82	7.07	6.80	6.87	6.92	6.73	6.85	7.00	6.77	6.85	6.90	6.78	7.07	6.95	6.82	7.03	6.78	6.85	6.82
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.37	4.43	4.33	4.48	4.38	4.50	4.53	4.47	4.42	4.53	4.58	4.55	4.47	4.42	4.50	4.55	4.43	4.33	4.53	4.47	4.42	4.38	4.47	4.48	4.58	4.52	4.57	4.53	4.33	4.43
Cordura 2:																															
10	Marcado para etiqueta.	0.70	0.65	0.77	0.62	0.65	0.70	0.82	0.62	0.65	0.70	0.63	0.67	0.65	0.70	0.77	0.72	0.65	0.80	0.68	0.63	0.73	0.67	0.65	0.73	0.63	0.75	0.80	0.62	0.65	0.78
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.30	1.25	1.33	1.43	1.38	1.32	1.25	1.30	1.27	1.35	1.40	1.27	1.30	1.43	1.37	1.28	1.33	1.38	1.35	1.42	1.30	1.23	1.32	1.38	1.43	1.37	1.30	1.27	1.35	1.45
12	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.63	0.60	0.67	0.58	0.63	0.62	0.75	0.70	0.78	0.58	0.65	0.67	0.63	0.82	0.68	0.65	0.73	0.67	0.72	0.82	0.83	0.63	0.77	0.63	0.60	0.70	0.67	0.63	0.70	0.80
13	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2.37	2.47	2.38	2.42	2.45	2.48	2.52	2.55	2.40	2.52	2.47	2.40	2.48	2.50	2.57	2.50	2.40	2.43	2.45	2.48	2.55	2.60	2.47	2.42	2.48	2.57	2.45	2.48	2.55	2.52
14	Pegado de etiqueta	1.42	1.37	1.33	1.48	1.45	1.42	1.38	1.47	1.50	1.45	1.55	1.43	1.53	1.47	1.52	1.58	1.47	1.40	1.48	1.55	1.40	1.48	1.55	1.57	1.60	1.52	1.47	1.53	1.42	1.37
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.67	0.58	0.63	0.60	0.83	0.62	0.68	0.72	0.80	0.85	0.67	0.62	0.70	0.65	0.78	0.63	0.70	0.80	0.60	0.70	0.65	0.73	0.67	0.75	0.82	0.63	0.60	0.65	0.70	0.75
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.63	1.70	1.58	1.73	1.60	1.57	1.55	1.67	1.63	1.73	1.53	1.63	1.60	1.57	1.60	1.65	1.58	1.63	1.60	1.70	1.73	1.67	1.77	1.63	1.58	1.68	1.75	1.63	1.58	1.68
17	Atraque a 2cm 2*1	0.93	0.87	0.98	1.08	1.03	0.97	0.93	0.87	0.95	0.88	0.90	0.95	0.88	0.98	1.03	1.10	0.95	0.98	0.87	0.92	0.97	0.90	0.95	1.03	0.93	0.98	1.07	1.10	0.95	0.98
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.33	1.37	1.28	1.42	1.38	1.32	1.27	1.47	1.42	1.37	1.30	1.45	1.38	1.42	1.37	1.48	1.42	1.47	1.38	1.43	1.48	1.35	1.32	1.37	1.28	1.47	1.42	1.45	1.38	1.33
19	Fijado de basta	0.73	0.70	0.63	0.68	0.73	0.67	0.83	0.68	0.77	0.62	0.58	0.65	0.60	0.73	0.70	0.60	0.65	0.67	0.73	0.70	0.75	0.62	0.67	0.63	0.73	0.58	0.62	0.75	0.70	0.68
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.63	0.70	0.67	0.62	0.65	0.70	0.83	0.90	0.80	0.65	0.75	0.68	0.77	0.70	0.73	0.65	0.77	0.83	0.72	0.67	0.83	0.80	0.87	0.65	0.67	0.70	0.80	0.73	0.85	0.78
21	Pegado de velcro hembra de ½ " en el lado bastillado	1.57	1.60	1.70	1.55	1.63	1.70	1.60	1.58	1.55	1.68	1.75	1.62	1.65	1.58	1.63	1.60	1.70	1.73	1.65	1.62	1.57	1.55	1.58	1.53	1.65	1.60	1.72	1.60	1.65	1.73
Hombrosas de Velcro:																															
22	Marcado de velcro hembra de 4 "	0.67	0.63	0.70	0.63	0.85	0.65	0.70	0.75	0.68	0.78	0.83	0.65	0.70	0.73	0.63	0.80	0.75	0.65	0.67	0.70	0.75	0.72	0.63	0.83	0.68	0.63	0.77	0.67	0.73	
23	Troquelado 2*1	1.92	1.98	2.08	2.03	1.95	1.87	1.97	1.92	2.07	2.00	2.10	1.95	1.90	1.98	1.93	2.05	1.93	2.08	1.92	1.88	1.95	1.98	1.93	2.07	1.95	2.05	1.98	1.90	2.05	2.08
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2.60	2.63	2.70	2.58	2.73	2.60	2.63	2.58	2.65	2.68	2.73	2.63	2.57	2.55	2.63	2.60	2.70	2.75	2.62	2.65	2.68	2.73	2.63	2.72	2.62	2.65	2.55	2.60	2.67	2.63
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.55	0.63	0.57	0.60	0.50	0.60	0.53	0.67	0.47	0.50	0.68	0.63	0.58	0.55	0.60	0.57	0.68	0.52	0.58	0.50	0.55	0.63	0.58	0.47	0.55	0.50	0.62	0.48	0.55	0.50
26	Fijado de presillas 2*1	0.87	0.93	0.78	0.82	0.92	0.92	0.83	0.88	1.05	0.82	1.07	0.85	0.93	0.98	0.80	1.07	0.90	0.78	0.85	0.93	0.95	0.88	0.80	0.93	1.03	0.80	0.85	0.88	0.95	0.83
27	Atraque de presillas 12*1	2.87	2.90	3.03	2.97	2.98	2.88	3.03	3.08	2.95	2.90	2.83	2.98	2.88	2.80	2.98	3.17	3.08	2.90	2.87	2.82	2.98	3.02	2.90	2.93	3.18	3.08	2.90	2.83	3.03	2.95
TOTAL TIEMPO(min)		51.22	51.58	51.70	51.78	52.05	51.80	52.77	52.62	52.18	51.78	52.55	51.92	52.12	52.32	52.77	52.92	52.13	52.27	52.77	52.33	52.60	51.82	52.18	52.33	52.93	52.28	52.67	52.00	52.30	52.63

Fuente: Elaboración propia

## Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – Espalda


En la Tabla 13 y 15, se aprecia los tiempos registrados, representados en MIN: SEG; sin embargo, para el cálculo del tiempo estándar (espalda) realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Embolsado a 1/2": 5 min 59seg = 5 + (59/60) = 5.98 min

La tabla 14 y 16, muestra los tiempos iniciales del proceso de confección del producto chaleco(espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C en los meses de junio y Julio convertidos en "minutos". Se puede observar que en la espalda el mayor tiempo corresponde al Día 30(junio) con 56.53 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al Día 1(Julio) con 51.22 minutos.

Se hace una comparación entre estos dos días, observando que hay una variación de aproximadamente 5 minutos para la confección del producto chaleco parte espalda.

**Tabla 17:**

		CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017		
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C	Área: Costura	
		Método: Actual ( PRE - TEST)	Proceso: Proceso de producto chaleco	
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan	Producto : 2000 und. Chalecos Delantero	
ITEM	ACTIVIDADES	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \cdot n^2 \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
<b>Cordura 1:</b>				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 1/2"	45.97	35.57	16
2	Marcado para embolsado a 1/2"	46.73	36.80	18
3	Pegado de velcro hembra de 1/2" 2*1	157.10	412.84	6
4	Ojalillos 4*1 (espera)	113.25	214.44	5
5	Embolsado a 1/2" , incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	358.03	2137.22	1
6	Picado en las curvas	161.10	433.03	2
7	Volteado	151.92	385.02	2
8	Pespunte a 2 mm	417.98	2912.78	1
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	271.73	1231.17	1
<b>Cordura 2:</b>				
10	Marcado para etiqueta.	43.23	31.45	15
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	84.68	120.11	8
12	Marcado para pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	42.75	30.81	18
13	Pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	153.28	392.21	2
14	Pegado de etiqueta	92.07	141.76	6
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	42.52	30.44	17
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	102.37	175.15	5
17	Atraque a 2cm 2*1	60.58	61.57	10
<b>Malla:</b>				
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	85.68	122.70	4
19	Fijado de basta	43.12	31.31	17
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 1/2" lado de bastillado	45.82	35.32	15
21	Pegado de velcro hembra de 1/2" en el lado bastillado	101.77	173.11	5
<b>Hombreras de Velcro:</b>				
22	Marcado de velcro hembra de 4"	45.40	34.71	16
23	Troquelado 2*1	121.70	247.25	3
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	163.08	443.80	2
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	34.57	20.14	18
26	Fijado de presillas 2*1	56.13	52.98	14
27	Atraque de presillas 12*1	179.35	536.66	2

Fuente: : Registro de toma de tiempos de Junio y Julio 2017 (Tabla 14 y 16)

**Cálculo del número de muestras lo del número de muestras**

Asimismo, en la Tabla 17 se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requerida. Conociendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte espalda, sabiendo que el producto es confeccionado en dos partes

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales de los meses de junio y Julio 2017.

**Tabla 18:**

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	PROMEDIO
<b>Cordura 1:</b>																				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ½"	0.77	0.73	0.83	0.87	0.80	0.92	0.85	0.78	0.83	0.77	0.63	0.82	0.70	0.83	0.70	0.75			0.79
2	Marcado para embolsado a ½"	0.93	0.85	0.77	0.82	0.72	0.83	0.78	0.87	0.92	0.80	0.67	0.78	0.65	0.70	0.75	0.67	0.63	0.82	0.78
3	Pegado de velcro hembra de ½" 2*1	2.85	2.78	2.75	2.57	2.50	2.60													2.68
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2.78	2.75	2.92	1.75	1.83														2.41
5	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	6.02																		6.02
6	Picado en las curvas	2.80	2.60																	2.70
7	Volteado	2.50	2.60																	2.55
8	Pespunte a 2 mm	7.12																		7.12
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.58																		4.58
<b>Cordura 2:</b>																				
10	Marcado para etiqueta.	0.80	0.83	0.75	0.78	0.70	0.67	0.77	0.68	0.63	0.73	0.67	0.65	0.73	0.63	0.75				0.72
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.60	1.48	1.52	1.45	1.32	1.38	1.43	1.37											1.44
12	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.68	0.63	0.72	0.80	0.85	0.77	0.72	0.82	0.68	0.65	0.73	0.67	0.72	0.82	0.83	0.63	0.77	0.63	0.73
13	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2.58	2.48																	2.53
14	Pegado de etiqueta	1.65	1.55	1.62	1.52	1.47	1.53													1.56
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.70	0.65	0.73	0.77	0.67	0.72	0.63	0.70	0.80	0.60	0.70	0.65	0.73	0.67	0.75	0.82	0.63		0.70
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.65	1.78	1.70	1.58	1.73														1.69
17	Atraque a 2cm 2*1	1.08	1.05	1.15	1.03	0.97	0.95	1.03	0.93	0.98	1.07									1.03
<b>Malla:</b>																				
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.42	1.55	1.35	1.32															1.41
19	Fijado de basta	0.82	0.78	0.85	0.80	0.70	0.65	0.77	0.82	0.68	0.73	0.73	0.70	0.75	0.62	0.67	0.63	0.73		0.73
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.80	0.75	0.82	0.87	0.78	0.83	0.88	0.82	0.77	0.65	0.77	0.83	0.72	0.67	0.83				0.79
21	Pegado de velcro hembra de ½" en el lado bastillado	1.87	1.77	1.70	1.60	1.58														1.70
<b>Hombros de Velcro:</b>																				
22	Marcado de velcro hembra de 4"	0.78	0.70	0.75	0.88	0.82	0.90	0.78	0.83	0.72	0.63	0.80	0.75	0.65	0.82	0.67	0.70			0.76
23	Troquelado 2*1	2.17	2.07	1.93																2.06
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2.88	2.65																	2.77
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.67	0.57	0.63	0.50	0.57	0.63	0.55	0.67	0.62	0.65	0.58	0.55	0.60	0.57	0.68	0.52	0.58	0.50	0.59
26	Fijado de presillas 2*1	0.97	0.93	0.98	1.03	1.08	0.97	0.92	0.98	0.80	1.07	0.90	0.78	0.85	0.93					0.94
27	Atraque de presillas 12*1	2.98	3.02																	3.00

### **Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en los meses de junio y Julio**


En la Tabla 18, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producto chaleco parte espalda, según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue de 18 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 14y 16.

Fuente: : Registro de toma de tiempos de Junio y Julio 2017 (Tabla 14y 16)

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección producto chaleco parte espalda (PRE-TEST).

**Tabla 19:**

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2018											
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C						Área: Costura					
		Método: Actual ( PRE - TEST)						Proceso: Proceso de producto chaleco					
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla, Juan						Producto : 2000 und. Chalecos Espalda					
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS			TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR(min)
			H	E	CD	CS			NP	F			
Cordura 1:													
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¼"	0.79	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.76	0.07	0.25	0.32		1.01
2	Marcado para embolsado a ½"	0.78	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.75	0.07	0.25	0.32		0.99
3	Pegado de velcro hembra de ¼" 2*1	2.68	0.03	0.02	0	0.01	0.92	2.46	0.07	0.21	0.28		3.15
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2.41	-0.1	0	0.02	0.01	0.89	2.14	0.07	0.21	0.28		2.74
5	Embolsado a ¼", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	6.02	0	0.05	0	0.01	0.95	5.72	0.07	0.21	0.28		7.32
6	Picado en las curvas	2.70	-0.1	0.05	0	0	0.92	2.48	0.07	0.21	0.28		3.18
7	Volteado	2.55	-0.05	0.05	0	0	0.92	2.35	0.07	0.21	0.28		3.00
8	Pespunte a 2 mm	7.12	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	6.76	0.07	0.21	0.28		8.65
9	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.58	-0.05	0.02	0	0.01	0.95	4.35	0.07	0.21	0.28		5.57
Cordura 2:													
10	Marcado para etiqueta.	0.72	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.70	0.07	0.25	0.32		0.92
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.44	0	0.02	0	0.01	0.90	1.30	0.07	0.21	0.28		1.66
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	0.73	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.71	0.07	0.25	0.32		0.93
13	Pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	2.53	0.03	0.05	0	0.01	0.95	2.41	0.07	0.21	0.28		3.08
14	Pegado de etiqueta	1.56	0	0.02	0	0.01	0.90	1.40	0.07	0.21	0.28		1.79
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.70	-0.05	0	0.02	0	0.95	0.67	0.07	0.25	0.32		0.88
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.69	0	0.02	0	0.01	0.92	1.55	0.07	0.21	0.28		1.99
17	Atraque a 2cm 2*1	1.03	0.03	0.05	0.02	0.01	0.96	0.98	0.07	0.21	0.28		1.26
Malla:													
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.41	0	0.02	0	0.01	0.92	1.30	0.07	0.21	0.28		1.66
19	Fijado de basta	0.73	-0.1	0	0	0.01	0.90	0.66	0.07	0.21	0.28		0.84
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¼" lado de bastillado	0.79	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.76	0.07	0.25	0.32		1.01
21	Pegado de velcro hembra de ¼ " en el lado bastillado	1.70	0	0.02	0	0.01	0.95	1.62	0.07	0.21	0.28		2.07
Hombros de Velcro:													
22	Marcado de velcro hembra de 4 "	0.76	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.74	0.07	0.25	0.32		0.97
23	Troquelado 2*1	2.06	-0.1	0	0	0.01	0.95	1.95	0.07	0.25	0.32		2.58
24	Fijado de velcro y colocación de refuerzo 2*1	2.77	0	0.02	0	0.01	0.92	2.55	0.07	0.21	0.28		3.26
25	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.59	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.57	0.07	0.25	0.32		0.76
26	Fijado de presillas 2*1	0.94	0	0.02	0	0.01	0.92	0.87	0.07	0.21	0.28		1.11
27	Atraque de presillas 12*1	3.00	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	2.85	0.07	0.21	0.28		3.65
Tiempo Total (min)													66

Fuente: Tabla 18, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

### Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco parte espalda (PRE-TEST)

En la Tabla 19, el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte espalda, se obtiene un tiempo total de **66 minutos**.


**Tabla 20:**

		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JUNIO 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																													
		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0 42	0 50	0 39	0 40	0 45	0 40	0 48	0 43	0 39	0 49	0 51	0 48	0 45	0 39	0 42	0 38	0 47	0 50	0 49	0 46	0 43	0 49	0 41	0 38	0 41	0 45	0 49	0 51	0 46	0 50
2	Marcado para embolsado a ½"	0 51	0 48	0 45	0 55	0 52	0 49	0 46	0 51	0 59	0 53	0 49	0 51	0 47	0 49	0 53	0 59	0 55	0 53	0 48	0 50	0 56	0 53	0 58	0 49	0 54	0 51	0 49	0 55	0 59	0 57
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	6 41	6 30	6 37	6 46	6 45	6 43	6 33	6 41	6 39	6 47	6 35	6 41	6 45	6 40	6 42	6 45	6 39	6 43	6 37	6 45	6 41	6 39	6 35	6 42	6 35	6 39	6 46	6 38	6 45	6 37
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2 39	2 45	2 38	2 44	2 48	2 42	2 38	2 50	2 49	2 46	2 43	2 49	2 46	2 51	2 40	2 47	2 51	2 48	2 39	2 51	2 46	2 49	2 43	2 46	2 49	2 51	2 47	2 42	2 48	2 50
5	Embolsado a ½"	4 42	4 39	4 44	4 49	4 41	4 50	4 43	4 45	4 51	4 46	4 43	4 38	4 46	4 52	4 48	4 43	4 49	4 52	4 48	4 43	4 40	4 45	4 38	4 42	4 39	4 44	4 49	4 47	4 50	4 52
6	Picado en las curvas	2 39	2 41	2 48	2 46	2 41	2 38	2 45	2 49	2 52	2 48	2 45	2 49	2 39	2 37	2 40	2 45	2 43	2 49	2 45	2 49	2 46	2 44	2 41	2 46	2 40	2 44	2 50	2 49	2 52	2 74
7	Volteado	2 53	2 56	2 59	3 1	3 7	2 57	3 1	2 59	3 5	3 7	3 4	2 59	2 56	3 1	3 7	3 9	2 57	2 59	3 2	3 5	3 1	3 6	2 56	2 59	2 57	3 10	2 59	2 56	3 5	3 9
8	Pespunte a 2 mm	6 1	5 57	5 55	6 3	6 0	6 5	5 56	5 59	6 3	5 58	5 56	6 5	6 9	6 0	5 58	6 8	6 5	6 2	5 57	5 9	6 4	6 58	6 7	6 3	5 59	5 55	5 8	6 7	6 9	6 5
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3 48	3 51	3 56	3 58	3 49	3 52	3 56	3 52	3 48	3 51	3 57	3 53	3 56	3 51	3 48	3 50	3 56	3 59	3 52	3 49	3 58	3 56	3 59	3 56	3 52	3 57	3 59	3 54	3 55	3 58
Cordura 2:																															
10	Marcado para etiqueta	0 39	0 42	0 43	0 49	0 45	0 38	0 40	0 46	0 49	0 43	0 38	0 42	0 39	0 46	0 49	0 43	0 46	0 40	0 49	0 43	0 39	0 44	0 50	0 47	0 49	0 52	0 49	0 45	0 39	0 48
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	0 58	1 5	1 9	1 3	0 57	0 59	1 6	1 3	1 8	1 6	0 58	1 0	0 58	0 55	1 6	1 8	0 58	1 5	1 9	0 59	0 56	1 2	1 7	0 58	1 3	1 8	0 58	0 56	1 5	1 10
12	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0 39	0 42	0 40	0 45	0 39	0 46	0 42	0 47	0 49	0 45	0 38	0 42	0 46	0 50	0 46	0 52	0 49	0 46	0 42	0 39	0 37	0 40	0 46	0 42	0 49	0 51	0 46	0 48	0 43	0 49
13	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	1 2 20	1 25	1 18	1 23	1 27	1 21	1 25	1 29	1 23	1 28	1 26	1 22	1 27	1 24	1 29	1 22	1 20	1 24	1 18	1 21	1 27	1 30	1 28	1 24	1 28	1 23	1 27	1 29	1 27	1 30
14	Pegado de etiqueta	0 58	1 5	1 3	1 8	1 2	0 58	1 4	1 6	1 3	0 58	1 0	1 6	0 59	1 5	1 8	1 10	1 2	1 6	1 0	0 58	1 6	0 57	1 5	1 8	1 3	1 10	1 2	0 58	1 6	1 10
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 42	0 48	0 39	0 42	0 45	0 43	0 49	0 47	0 43	0 49	0 51	0 48	0 45	0 47	0 43	0 46	0 49	0 47	0 42	0 46	0 50	0 45	0 39	0 42	0 38	0 46	0 41	0 49	0 46	0 51
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1 22	1 25	1 28	1 32	1 28	1 23	1 25	1 27	1 30	1 29	1 33	1 27	1 32	1 30	1 25	1 22	1 28	1 24	1 29	1 33	1 27	1 25	1 24	1 29	1 26	1 32	1 29	1 33	1 35	1 27
17	Atraque a 2cm 2*1	0 57	1 3	1 5	1 7	0 58	1 2	1 5	1 9	1 2	1 1	0 58	1 3	1 5	1 8	1 1	1 5	0 57	1 3	0 59	1 4	1 9	1 5	1 10	1 7	1 4	1 1	0 59	1 6	1 8	1 4
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1 2	1 6	1 3	1 7	1 2	1 4	0 58	1 5	1 8	1 6	1 3	1 7	1 4	0 58	1 6	1 11	1 8	1 10	1 7	1 3	1 6	0 59	1 7	1 3	1 9	1 2	0 58	1 5	1 9	1 12
19	Fijado de basta	0 29	0 33	0 37	0 32	0 28	0 30	0 35	0 32	0 28	0 33	0 37	0 39	0 36	0 34	0 28	0 31	0 29	0 34	0 31	0 37	0 39	0 33	0 36	0 31	0 34	0 36	0 31	0 37	0 33	0 38
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0 34	0 37	0 35	0 39	0 36	0 42	0 38	0 42	0 37	0 40	0 42	0 39	0 37	0 34	0 36	0 40	0 42	0 45	0 41	0 38	0 43	0 37	0 35	0 38	0 41	0 44	0 42	0 37	0 40	0 44
21	Pegado de velcro hembra de ½ " en el lado bastillado	1 30	1 35	1 37	1 33	1 38	1 36	1 40	1 38	1 42	1 36	1 34	1 39	1 44	1 42	1 39	1 38	1 35	1 30	1 33	1 37	1 35	1 39	1 43	1 40	1 44	1 41	1 40	1 38	1 36	1 42

Fuente: Elaboración propia

**Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – SEG – Delantero**

**Tabla 21:**


<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JUNIO 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla, Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:																															
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.70	0.83	0.65	0.67	0.75	0.67	0.80	0.72	0.65	0.82	0.85	0.80	0.75	0.65	0.70	0.63	0.78	0.83	0.82	0.77	0.72	0.82	0.68	0.63	0.68	0.75	0.82	0.85	0.77	0.83
2	Marcado para embolsado a ½"	0.85	0.80	0.75	0.92	0.87	0.82	0.77	0.85	0.98	0.88	0.82	0.85	0.78	0.82	0.88	0.98	0.92	0.88	0.80	0.83	0.93	0.88	0.97	0.82	0.90	0.85	0.82	0.92	0.98	0.95
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	6.68	6.50	6.62	6.77	6.75	6.72	6.55	6.68	6.65	6.78	6.58	6.68	6.75	6.67	6.70	6.75	6.65	6.72	6.62	6.75	6.68	6.65	6.58	6.70	6.58	6.65	6.77	6.63	6.75	6.62
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2.65	2.75	2.63	2.73	2.80	2.70	2.63	2.83	2.82	2.77	2.72	2.82	2.77	2.85	2.67	2.78	2.85	2.80	2.65	2.85	2.77	2.82	2.72	2.77	2.82	2.85	2.78	2.70	2.80	2.83
5	Embolsado a ½"	4.70	4.65	4.73	4.82	4.68	4.83	4.72	4.75	4.85	4.77	4.72	4.63	4.77	4.87	4.80	4.72	4.82	4.87	4.80	4.72	4.67	4.75	4.63	4.70	4.65	4.73	4.82	4.78	4.83	4.87
6	Picado en las curvas	2.65	2.68	2.80	2.77	2.68	2.63	2.75	2.82	2.87	2.80	2.75	2.82	2.65	2.62	2.67	2.75	2.72	2.82	2.75	2.82	2.77	2.73	2.68	2.77	2.67	2.73	2.83	2.82	2.87	3.23
7	Volteado	2.88	2.93	2.98	3.02	3.12	2.95	3.02	2.98	3.08	3.12	3.07	2.98	2.93	3.02	3.12	3.15	2.95	2.98	3.03	3.08	3.02	3.10	2.93	2.98	2.95	3.17	2.98	2.93	3.08	3.15
8	Pespunte a 2 mm	6.02	5.95	5.92	6.05	6.00	6.08	5.93	5.98	6.05	5.97	5.93	6.08	6.15	6.00	5.97	6.13	6.08	6.03	5.95	5.15	6.07	6.97	6.12	6.05	5.98	5.92	5.13	6.12	6.15	6.08
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.80	3.85	3.93	3.97	3.82	3.87	3.93	3.87	3.80	3.85	3.95	3.88	3.93	3.85	3.80	3.83	3.93	3.98	3.87	3.82	3.97	3.93	3.98	3.93	3.87	3.95	3.98	3.90	3.92	3.97
Cordura 2:																															
10	Marcado para etiqueta	0.65	0.70	0.72	0.82	0.75	0.63	0.67	0.77	0.82	0.72	0.63	0.70	0.65	0.77	0.82	0.72	0.77	0.67	0.82	0.72	0.65	0.73	0.83	0.78	0.82	0.87	0.82	0.75	0.65	0.80
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.97	1.08	1.15	1.05	0.95	0.98	1.10	1.05	1.13	1.10	0.97	1.00	0.97	0.92	1.10	1.13	0.97	1.08	1.15	0.98	0.93	1.03	1.12	0.97	1.05	1.13	0.97	0.93	1.08	1.17
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.65	0.70	0.67	0.75	0.65	0.77	0.70	0.78	0.82	0.75	0.63	0.70	0.77	0.83	0.77	0.87	0.82	0.77	0.70	0.65	0.62	0.67	0.77	0.70	0.82	0.85	0.77	0.80	0.72	0.82
13	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1.53	1.42	1.30	1.38	1.45	1.35	1.42	1.48	1.38	1.47	1.43	1.37	1.45	1.40	1.48	1.37	1.33	1.40	1.30	1.35	1.45	1.50	1.47	1.40	1.47	1.38	1.45	1.48	1.45	1.50
14	Pegado de etiqueta	0.97	1.08	1.05	1.13	1.03	0.97	1.07	1.10	1.05	0.97	1.00	1.10	0.98	1.08	1.13	1.17	1.03	1.10	1.00	0.97	1.10	0.95	1.08	1.13	1.05	1.17	1.03	0.97	1.10	1.17
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.70	0.80	0.65	0.70	0.75	0.72	0.82	0.78	0.72	0.82	0.85	0.80	0.75	0.78	0.72	0.77	0.82	0.78	0.70	0.77	0.83	0.75	0.65	0.70	0.63	0.77	0.68	0.82	0.77	0.85
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.37	1.42	1.47	1.53	1.47	1.38	1.42	1.45	1.50	1.48	1.55	1.45	1.53	1.50	1.42	1.37	1.47	1.40	1.48	1.55	1.45	1.42	1.40	1.48	1.43	1.53	1.48	1.55	1.58	1.45
17	Atraque a 2cm 2*1	0.95	1.05	1.08	1.12	0.97	1.03	1.08	1.15	1.03	1.02	0.97	1.05	1.08	1.13	1.02	1.08	0.95	1.05	0.98	1.07	1.15	1.08	1.17	1.12	1.07	1.02	0.98	1.10	1.13	1.07
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.03	1.10	1.05	1.12	1.03	1.07	0.97	1.08	1.13	1.10	1.05	1.12	1.07	0.97	1.10	1.18	1.13	1.17	1.12	1.05	1.10	0.98	1.12	1.05	1.15	1.03	0.97	1.08	1.15	1.20
19	Fijado de basta	0.48	0.55	0.62	0.53	0.47	0.50	0.58	0.53	0.47	0.55	0.62	0.65	0.60	0.57	0.47	0.52	0.48	0.57	0.52	0.62	0.65	0.55	0.60	0.52	0.57	0.60	0.52	0.62	0.55	0.63
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.57	0.62	0.58	0.65	0.60	0.70	0.63	0.70	0.62	0.67	0.70	0.65	0.62	0.57	0.60	0.67	0.70	0.75	0.68	0.63	0.72	0.62	0.58	0.63	0.68	0.73	0.70	0.62	0.67	0.73
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1.50	1.58	1.62	1.55	1.63	1.60	1.67	1.63	1.70	1.60	1.57	1.65	1.73	1.70	1.65	1.63	1.58	1.50	1.55	1.62	1.58	1.65	1.72	1.67	1.73	1.68	1.67	1.63	1.60	1.70
TOTAL TIEMPO(min)		42.30	43.05	42.97	44.03	43.22	42.97	43.22	44.00	44.12	43.98	43.35	43.78	43.68	43.55	43.57	44.20	43.75	44.15	43.28	42.75	43.82	44.58	43.80	43.50	43.57	44.37	42.97	44.00	44.60	45.62

Fuente: Elaboración propia

**Registro de toma de tiempos junio 2017 – MIN – Delantero**



**Tabla 22:**


<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																													
ITEM	ACTIVIDAD	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0 36	0 38	0 43	0 37	0 36	0 40	0 38	0 44	0 39	0 37	0 42	0 40	0 43	0 37	0 39	0 42	0 38	0 36	0 39	0 40	0 42	0 37	0 39	0 44	0 38	0 41	0 37	0 42	0 40	0 36
2	Marcado para embolsado a ½"	0 40	0 41	0 48	0 50	0 42	0 49	0 43	0 50	0 54	0 48	0 40	0 44	0 49	0 51	0 55	0 52	0 49	0 40	0 49	0 45	0 48	0 49	0 55	0 51	0 55	0 47	0 41	0 43	0 48	0 53
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	6 30	6 25	6 29	6 25	6 33	6 28	6 35	6 25	6 36	6 26	6 28	6 23	6 33	6 25	6 28	6 26	6 30	6 33	6 23	6 33	6 28	6 24	6 27	6 32	6 24	6 26	6 35	6 25	6 23	6 29
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2 42	2 38	2 30	2 34	2 37	2 39	2 31	2 40	2 38	2 44	2 34	2 36	2 30	2 39	2 33	2 36	2 39	2 42	2 39	2 36	2 39	2 44	2 39	2 34	2 30	2 40	2 37	2 43	2 36	2 33
5	Embolsado a ½"	4 35	4 38	4 30	4 32	4 38	4 44	4 42	4 39	4 44	4 32	4 38	4 35	4 42	4 38	4 43	4 35	4 39	4 32	4 41	4 45	4 42	4 37	4 33	4 37	4 40	4 31	4 39	4 36	4 42	4 39
6	Picado en las curvas	2 30	2 34	2 38	2 40	2 35	2 38	2 45	2 36	2 42	2 29	2 32	2 36	2 39	2 42	2 33	2 37	2 38	2 35	2 34	2 37	2 40	2 39	2 35	2 42	2 45	2 38	2 34	2 42	2 44	2 40
7	Volteado	2 55	2 58	2 51	2 59	3 10	2 55	3 4	2 57	2 55	2 52	2 57	3 1	3 3	2 58	3 5	2 54	2 50	2 56	2 59	3 5	2 58	3 4	2 54	3 9	2 59	2 57	2 51	2 55	3 0	3 5
8	Pespunte a 2 mm	5 53	5 58	6 1	5 57	5 52	5 59	5 52	5 58	6 5	6 1	5 55	5 51	5 56	5 52	5 56	5 58	5 59	5 51	5 56	5 58	6 1	5 55	6 3	5 52	5 54	5 51	5 58	6 5	6 0	5 57
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3 49	3 54	3 42	3 48	3 51	3 49	3 45	3 49	3 51	3 48	3 45	3 40	3 43	3 49	3 47	3 50	3 42	3 49	3 45	3 52	3 51	3 48	3 46	3 41	3 49	3 54	3 46	3 49	3 50	3 46
Cordura 2:																															
10	Marcado para etiqueta	0 35	0 38	0 41	0 38	0 40	0 37	0 39	0 41	0 44	0 42	0 40	0 37	0 41	0 38	0 35	0 41	0 38	0 40	0 42	0 45	0 40	0 37	0 44	0 41	0 38	0 46	0 44	0 41	0 38	0 43
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	0 55	0 51	0 56	0 58	0 55	1 5	0 56	0 59	1 3	0 53	0 59	0 57	0 54	0 50	1 4	0 56	0 52	0 59	0 57	1 0	0 56	1 2	1 5	0 55	0 59	0 54	0 50	0 55	0 58	1 4
12	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0 41	0 38	0 44	0 38	0 44	0 35	0 36	0 40	0 43	0 41	0 38	0 36	0 40	0 43	0 45	0 41	0 38	0 45	0 38	0 41	0 37	0 45	0 39	0 36	0 41	0 43	0 40	0 37	0 39	0 44
13	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	1 18	1 15	1 21	1 19	1 24	1 17	1 13	1 18	1 15	1 13	1 19	1 17	1 20	1 18	1 12	1 17	1 22	1 18	1 15	1 13	1 19	1 22	1 19	1 17	1 23	1 15	1 18	1 24	1 20	1 23
14	Pegado de etiqueta	0 55	0 51	0 58	0 56	1 2	1 5	0 56	0 51	0 54	0 53	0 50	0 55	0 58	0 56	1 5	0 57	1 2	0 58	0 53	1 0	0 57	0 53	0 50	0 55	0 59	0 53	1 3	0 59	0 55	1 2
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 35	0 40	0 38	0 43	0 36	0 39	0 37	0 42	0 44	0 38	0 40	0 37	0 39	0 35	0 40	0 35	0 41	0 37	0 42	0 46	0 38	0 35	0 40	0 46	0 39	0 36	0 42	0 37	0 39	0 44
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1 16	1 21	1 13	1 18	1 22	1 20	1 15	1 19	1 22	1 18	1 16	1 23	1 20	1 14	1 16	1 22	1 24	1 18	1 24	1 16	1 13	1 18	1 23	1 18	1 16	1 20	1 17	1 23	1 21	1 19
17	Atraque a 2cm 2*1	0 50	0 55	0 58	0 52	0 55	0 50	0 53	1 2	0 51	1 1	0 55	0 51	0 55	0 53	1 3	1 0	1 5	0 55	0 53	0 56	0 52	0 55	0 51	0 58	1 1	0 50	0 55	0 54	0 51	0 50
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0 54	0 59	0 50	0 56	1 0	0 57	0 55	0 50	1 4	1 1	0 55	0 51	0 58	0 52	0 56	1 2	0 58	0 55	1 5	0 58	0 50	0 55	0 59	0 57	1 2	0 58	0 50	1 4	0 57	0 53
19	Fijado de basta	0 28	0 32	0 30	0 28	0 31	0 29	0 31	0 35	0 31	0 34	0 29	0 27	0 29	0 34	0 31	0 29	0 31	0 34	0 30	0 33	0 28	0 34	0 28	0 35	0 30	0 29	0 33	0 27	0 29	0 33
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0 33	0 38	0 30	0 39	0 42	0 35	0 39	0 33	0 39	0 37	0 42	0 44	0 40	0 35	0 39	0 33	0 37	0 40	0 36	0 39	0 41	0 38	0 44	0 37	0 30	0 38	0 42	0 45	0 37	0 40
21	Pegado de velcro hembra de ½ " en el lado bastillado	1 28	1 33	1 25	1 29	1 25	1 23	1 35	1 30	1 32	1 28	1 34	1 27	1 33	1 30	1 29	1 35	1 34	1 36	1 29	1 27	1 33	1 25	1 28	1 26	1 30	1 33	1 35	1 25	1 29	1 34

Fuente: Elaboración propia

**Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN - SEG – Delantero**

**Tabla 23:**

Fuente: Elaboración propia

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017																																
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C. Método: Actual ( PRE - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero																	
		ITEM		ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
					Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:																																		
1	Markado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.60	0.63	0.72	0.62	0.60	0.67	0.63	0.73	0.65	0.62	0.70	0.67	0.72	0.62	0.65	0.70	0.63	0.60	0.65	0.67	0.70	0.62	0.65	0.73	0.63	0.68	0.62	0.70	0.67	0.60			
2	Markado para embolsado a ½"	0.67	0.68	0.80	0.83	0.70	0.82	0.72	0.83	0.90	0.80	0.67	0.73	0.82	0.85	0.92	0.87	0.82	0.67	0.82	0.75	0.80	0.82	0.92	0.85	0.92	0.78	0.68	0.72	0.80	0.88			
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	6.50	6.42	6.48	6.42	6.55	6.47	6.58	6.42	6.60	6.43	6.47	6.38	6.55	6.42	6.47	6.43	6.50	6.55	6.38	6.55	6.47	6.40	6.45	6.53	6.40	6.43	6.58	6.42	6.38	6.48			
4	Ojalillos 4*1 (espera)	2.70	2.63	2.50	2.57	2.62	2.65	2.52	2.67	2.63	2.73	2.57	2.60	2.50	2.65	2.55	2.60	2.65	2.70	2.65	2.60	2.65	2.73	2.65	2.57	2.50	2.67	2.62	2.72	2.60	2.55			
5	Embolsado a ½"	4.58	4.63	4.50	4.53	4.63	4.73	4.70	4.65	4.73	4.53	4.63	4.58	4.70	4.63	4.72	4.58	4.65	4.53	4.68	4.75	4.70	4.62	4.55	4.62	4.67	4.52	4.65	4.60	4.70	4.65			
6	Picado en las curvas	2.50	2.57	2.63	2.67	2.58	2.63	2.75	2.60	2.70	2.48	2.53	2.60	2.65	2.70	2.55	2.62	2.63	2.58	2.57	2.62	2.67	2.65	2.58	2.70	2.75	2.63	2.57	2.70	2.73	2.67			
7	Volteado	2.92	2.97	2.85	2.98	3.17	2.92	3.07	2.95	2.92	2.87	2.95	3.02	3.05	2.97	3.08	2.90	2.83	2.93	2.98	3.08	2.97	3.07	2.90	3.15	2.98	2.95	2.85	2.92	3.00	3.08			
8	Pespunte a 2 mm	5.88	5.97	6.02	5.95	5.87	5.98	5.87	5.97	6.08	6.02	5.92	5.85	5.93	5.87	5.93	5.97	5.98	5.85	5.93	5.97	6.02	5.92	6.05	5.87	5.90	5.85	5.97	6.08	6.00	5.95			
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.82	3.90	3.70	3.80	3.85	3.82	3.75	3.82	3.85	3.80	3.75	3.67	3.72	3.82	3.78	3.83	3.70	3.82	3.75	3.87	3.85	3.80	3.77	3.68	3.82	3.90	3.77	3.82	3.83	3.77			
Cordura 2:																																		
10	Markado para etiqueta	0.58	0.63	0.68	0.63	0.67	0.62	0.65	0.68	0.73	0.70	0.67	0.62	0.68	0.63	0.58	0.68	0.63	0.67	0.70	0.75	0.67	0.62	0.73	0.68	0.63	0.77	0.73	0.68	0.63	0.72			
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.92	0.85	0.93	0.97	0.92	1.08	0.93	0.98	1.05	0.88	0.98	0.95	0.90	0.83	1.07	0.93	0.87	0.98	0.95	1.00	0.93	1.03	1.08	0.92	0.98	0.90	0.83	0.92	0.97	1.07			
12	Markado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.68	0.63	0.73	0.63	0.73	0.58	0.60	0.67	0.72	0.68	0.63	0.60	0.67	0.72	0.75	0.68	0.63	0.75	0.63	0.68	0.62	0.75	0.65	0.60	0.68	0.72	0.67	0.62	0.65	0.73			
13	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1.30	1.25	1.35	1.32	1.40	1.28	1.22	1.30	1.25	1.22	1.32	1.28	1.33	1.30	1.20	1.28	1.37	1.30	1.25	1.22	1.32	1.37	1.32	1.28	1.38	1.25	1.30	1.40	1.33	1.38			
14	Pegado de etiqueta	0.92	0.85	0.97	0.93	1.03	1.08	0.93	0.85	0.90	0.88	0.83	0.92	0.97	0.93	1.08	0.95	1.03	0.97	0.88	1.00	0.95	0.88	0.83	0.92	0.98	0.88	1.05	0.98	0.92	1.03			
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.58	0.67	0.63	0.72	0.60	0.65	0.62	0.70	0.73	0.63	0.67	0.62	0.65	0.58	0.67	0.58	0.68	0.62	0.70	0.77	0.63	0.58	0.67	0.77	0.65	0.60	0.70	0.62	0.65	0.73			
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.27	1.35	1.22	1.30	1.37	1.33	1.25	1.32	1.37	1.30	1.27	1.38	1.33	1.23	1.27	1.37	1.40	1.30	1.40	1.27	1.22	1.30	1.38	1.30	1.27	1.33	1.28	1.38	1.35	1.32			
17	Atraque a 2cm 2*1	0.83	0.92	0.97	0.87	0.92	0.83	0.88	1.03	0.85	1.02	0.92	0.85	0.92	0.88	1.05	1.00	1.08	0.92	0.88	0.93	0.87	0.92	0.85	0.97	1.02	0.83	0.92	0.90	0.85	0.83			
Malla:																																		
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0.90	0.98	0.83	0.93	1.00	0.95	0.92	0.83	1.07	1.02	0.92	0.85	0.97	0.87	0.93	1.03	0.97	0.92	1.08	0.97	0.83	0.92	0.98	0.95	1.03	0.97	0.83	1.07	0.95	0.88			
19	Fijado de basta	0.47	0.53	0.50	0.47	0.52	0.48	0.52	0.58	0.52	0.57	0.48	0.45	0.48	0.57	0.52	0.48	0.52	0.57	0.50	0.55	0.47	0.57	0.47	0.58	0.50	0.48	0.55	0.45	0.48	0.55			
20	Markado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0.55	0.63	0.50	0.65	0.70	0.58	0.65	0.55	0.65	0.62	0.70	0.73	0.67	0.58	0.65	0.55	0.62	0.67	0.60	0.65	0.68	0.63	0.73	0.62	0.50	0.63	0.70	0.75	0.62	0.67			
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1.47	1.55	1.42	1.48	1.42	1.38	1.58	1.50	1.53	1.47	1.57	1.45	1.55	1.50	1.48	1.58	1.57	1.60	1.48	1.45	1.55	1.42	1.47	1.43	1.50	1.55	1.58	1.42	1.48	1.57			
TOTAL TIEMPO(min)		40.63	41.25	40.93	41.27	41.83	41.55	41.33	41.63	42.43	41.27	41.13	40.80	41.75	41.15	41.90	41.63	41.77	41.48	41.48	42.08	41.55	41.60	41.68	41.72	41.70	41.33	41.45	41.85	41.60	42.12			

Fuente: Elaboración propia

**Registro de toma de tiempos Julio 2017 – MIN – Delantero**


En la Tabla 20 y 22, se aprecia los tiempos registrados, representados en MIN: SEG; sin embargo, para el cálculo del tiempo estándar (delantero) realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Embolsado a 1/2": 4 min 58 seg = 4 + (58/60) = 5.97 min

La tabla 21 y 23, muestra los tiempos iniciales del proceso de confección del producto chaleco(delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C en los meses de junio y Julio convertidos en "minutos". Se puede observar que en la confección del delantero el mayor tiempo corresponde al Día 30(junio) con 45.62 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al Día 1(Julio) con 40.63 minutos. Se hace una comparación entre estos dos días, observando que hay una variación de aproximadamente 5 minutos para la confección del producto chaleco parte delantero.

**Tabla 24:**

Fuente: Registro de toma de tiempos de Junio y Julio 2017 (Tabla 21 y 23)

		CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ		
		S.A.C. - JULIO 2017		
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C	Área: Costura	
		Método: Actual ( PRE - TEST)	Proceso: Proceso de producto chaleco	
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla, Juan	Producto: 2000 und. Chalecos Delantero	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n^2 \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
<b>Cordura 1:</b>				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	42.05	29.80	18
2	Marcado para embolsado a 1/2"	49.88	41.86	15
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	394.30	2592.09	1
4	Ojalillos 4*1 (espera)	161.45	435.03	2
5	Embolsado a 1/2"	281.60	1322.16	1
6	Picado en las curvas	161.72	436.66	3
7	Volteado	179.97	540.23	1
8	Pespunte a 2 mm	358.42	2143.79	2
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	230.73	887.67	1
<b>Cordura 2:</b>				
10	Marcado para etiqueta	42.25	30.03	15
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	59.83	60.10	12
12	Marcado para pegado de velcro macho de 1/4" parte inferior	42.35	30.18	16
13	Pegado de velcro macho de 1/4" parte inferior	81.68	111.61	6
14	Pegado de etiqueta	60.08	60.63	12
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	42.30	30.16	18
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	83.40	116.46	7
17	Atraque a 2cm 2*1	59.25	59.07	15
<b>Malla:</b>				
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	60.82	62.19	14
19	Fijado de basta	32.05	17.29	16
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 1/4" lado de bastillado	38.62	25.05	13
21	Pegado de velcro hembra de 1/4" en el lado bastillado	93.90	147.43	5

### Cálculo del número de muestras

Asimismo, en la Tabla 24 se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requerida. Conociendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, sabiendo que el producto es confeccionado en dos partes

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales de los meses de junio y Julio 2017.

**Tabla 25:**

Fuente: Registro de toma de tiempos de Junio y Julio 2017 (Tabla 21 y 23)

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	PROMEDIO
Cordura 1:																				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.80	0.72	0.65	0.82	0.85	0.80	0.75	0.65	0.70	0.70	0.63	0.60	0.65	0.67	0.70	0.62	0.65	0.73	0.70
2	Marcado para embolsado a ½"	0.82	0.85	0.78	0.82	0.88	0.98	0.92	0.82	0.67	0.82	0.75	0.80	0.82	0.92	0.85				0.83
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior. 4 *1	6.75																		6.75
4	Ojalillos 4*1 (espera)	6.68	2.65																	4.67
5	Embolsado a ½"	4.72																		4.72
6	Picado en las curvas	2.82	2.87	2.70																2.79
7	Volteado	3.08																		3.08
8	Pespunte a 2 mm	6.03	5.98																	6.01
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.98																		3.98
Cordura 2:																				
10	Marcado para etiqueta	0.63	0.70	0.65	0.77	0.82	0.72	0.77	0.67	0.82	0.68	0.63	0.58	0.68	0.63	0.67				0.69
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.10	0.97	1.00	0.97	0.92	1.10	0.93	0.87	0.98	0.95	1.00	0.93							0.98
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.83	0.77	0.87	0.82	0.77	0.70	0.65	0.62	0.75	0.63	0.68	0.62	0.75	0.65	0.60	0.68			0.71
13	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1.40	1.30	1.35	1.30	1.25	1.22													1.30
14	Pegado de etiqueta	1.10	1.05	0.97	1.00	1.10	0.98	0.92	0.97	0.93	1.08	0.95	1.03							1.01
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.82	0.85	0.80	0.75	0.78	0.72	0.77	0.82	0.78	0.63	0.67	0.62	0.65	0.58	0.67	0.58	0.68	0.62	0.71
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.48	1.55	1.58	1.45	1.38	1.33	1.23												1.43
17	Atraque a 2cm 2*1	1.05	1.08	1.13	1.02	1.08	0.95	1.05	0.98	0.88	0.93	0.87	0.92	0.85	0.97	1.02				0.99
Malla:																				
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.03	1.10	1.05	1.12	1.03	1.07	0.97	0.97	0.87	0.93	1.03	0.97	0.92	1.08					1.01
19	Fijado de basta	0.57	0.52	0.62	0.65	0.55	0.60	0.52	0.57	0.60	0.45	0.48	0.57	0.52	0.48	0.52	0.57			0.55
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0.65	0.62	0.57	0.60	0.67	0.70	0.75	0.62	0.70	0.73	0.67	0.58	0.65						0.65
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1.72	1.67	1.73	1.50	1.48														1.62

### **Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en los meses de junio y Julio**


En la Tabla 25, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producto chaleco parte delantero, según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras

requerido fue de 18 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 21 y 23.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección producto chaleco parte delantero (PRE-TEST)

**Tabla 26:**

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2018											
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C						Área: Costura					
		Método: Actual ( PRE - TEST)						Proceso: Proceso de producto chaleco					
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla, Juan						Producto : 2000 und. Chalecos Espalda					
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
			H	E	CD	CS			NP	F			
Cordura 1:													
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.70	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.68	0.07	0.25	0.32	0.90	
2	Marcado para embolsado a ½"	0.83	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.81	0.07	0.25	0.32	1.07	
3	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior 4 *1	6.75	0.03	0.02	0	0.01	0.92	6.21	0.07	0.21	0.28	7.95	
4	Ojalillos 4*1 (espera)	4.67	-0.1	0	0.02	0.01	0.89	4.15	0.07	0.21	0.28	5.32	
5	Embolsado a ½"	4.72	0	0.05	0	0.01	0.95	4.48	0.07	0.21	0.28	5.74	
6	Picado en las curvas	2.79	-0.1	0.05	0	0	0.92	2.57	0.07	0.21	0.28	3.29	
7	Volteado	3.08	-0.05	0.05	0	0	0.92	2.84	0.07	0.21	0.28	3.63	
8	Pespunte a 2 mm	6.01	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	5.71	0.07	0.21	0.28	7.31	
9	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.98	-0.05	0.02	0	0.01	0.95	3.78	0.07	0.21	0.28	4.84	
Cordura 2:													
10	Marcado para etiqueta	0.69	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.67	0.07	0.25	0.32	0.89	
11	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.98	0	0.02	0	0.01	0.90	0.88	0.07	0.21	0.28	1.12	
12	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.71	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.69	0.07	0.25	0.32	0.91	
13	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1.30	0.03	0.05	0	0.01	0.95	1.24	0.07	0.21	0.28	1.58	
14	Pegado de etiqueta	1.01	0	0.02	0	0.01	0.90	0.91	0.07	0.21	0.28	1.16	
15	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.71	-0.05	0	0.02	0	0.95	0.67	0.07	0.25	0.32	0.89	
16	Fijado de la malla con el cuerpo en U para el atraque	1.43	0	0.02	0	0.01	0.92	1.32	0.07	0.21	0.28	1.69	
17	Atraque a 2cm 2*1	0.99	0.03	0.05	0.02	0.01	0.96	0.95	0.07	0.21	0.28	1.21	
Malla:													
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.01	0	0.02	0	0.01	0.92	0.93	0.07	0.21	0.28	1.19	
19	Fijado de basta	0.55	-0.1	0	0	0.01	0.90	0.49	0.07	0.21	0.28	0.63	
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0.65	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.63	0.07	0.25	0.32	0.84	
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1.62	0	0.02	0	0.01	0.95	1.54	0.07	0.21	0.28	1.97	
Tiempo Total (min)												54	

**Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco parte delantero (Pre-Test)**

En la Tabla 26, el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, se obtiene un tiempo total de **54 minutos**.

Como se sabe la espalda y delantero son confeccionados por separados, pero ambos comprenden el producto chaleco, y cada parte tiene un tiempo estándar; la espalda tiene 66 minutos (tabla 19) y delantero tiene 54 minutos (tabla 26), sabiendo estos datos, para confeccionar un chaleco; su tiempo estándar es de **120 minutos**.

**Tabla 27:**

Fuente: Elaboración propia

Espalda	Delantero	Total ( min)
66	54	120

**Cuadro resumen de toma tiempos (Pre – Test)**

#### 2.7.2.3.- Estimación de la productividad actual (pre-test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se calcula las unidades planificadas del proceso de productos chaleco (espalda y delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

**Tabla 28:**

Fuente: Tabla 27

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
50	540	120	225

**Cálculo de la capacidad instalada**

En la Tabla 28, se observa que teóricamente se pueden producir 225 unidades del producto chaleco.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que realmente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

**Tabla 29:**

Fuente: Tabla 28

UNIDADES DE CHALECOS PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS
225	70%	158

#### **Cálculo de las unidades planificadas**

De la Tabla 29, se obtuvo que las unidades planificadas por día son **158 unidades** del producto chaleco.

#### **Estimación de la Productividad (Pre – Test)**

Finalmente, con estos datos obtenidos se puede calcular la productividad; por ende, se calculó la productividad de los meses abril 2017 hasta agosto 2017 de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C

**Tabla 30:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - ABRIL 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST -TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		Eficacia = $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		Productividad = Eficiencia * Eficacia	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Abr-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
02-Abr-17							
03-Abr-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
04-Abr-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
05-Abr-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
06-Abr-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
07-Abr-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
08-Abr-17	27000	14400	158	120	53%	76%	41%
09-Abr-17		0					
10-Abr-17	27000	15240	158	127	56%	80%	45%
11-Abr-17	27000	15120	158	126	56%	80%	45%
12-Abr-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
13-Abr-17							
14-Abr-17							
15-Abr-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
16-Abr-17							
17-Abr-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
18-Abr-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
19-Abr-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
20-Abr-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
21-Abr-17	27000	14400	158	120	53%	76%	41%
22-Abr-17	27000	15240	158	127	56%	80%	45%
23-Abr-17							
24-Abr-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
25-Abr-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
26-Abr-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
27-Abr-17	27000	15240	158	127	56%	80%	45%
28-Abr-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
29-Abr-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
30-Abr-17							
TOTAL	621000	359760	3634	2998	58%	82%	48%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad abril 2017 (pre-test)**



**Tabla 31:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - MAYO 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST-TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-May-17							
02-May-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
03-May-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
04-May-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
05-May-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
06-May-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
07-May-17							
08-May-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
09-May-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
10-May-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
11-May-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
12-May-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
13-May-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
14-May-17							
15-May-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
16-May-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
17-May-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
18-May-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
19-May-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
20-May-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
21-May-17							
22-May-17	27000	15240	158	127	56%	80%	45%
23-May-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
24-May-17	27000	16440	158	137	61%	87%	53%
25-May-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
26-May-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
27-May-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
28-May-17							
29-May-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
30-May-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
31-May-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
Total	702000	414000	4108	3450	59%	84%	50%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad mayo 2017 (pre-test)**

**Tabla 32:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JUNIO 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST - TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Productividad = Eficiencia * Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Jun-17	27000	15720	158	131	58%	83%	48%
02-Jun-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
03-Jun-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
04-Jun-17							
05-Jun-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
06-Jun-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
07-Jun-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
08-Jun-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
09-Jun-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
10-Jun-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
11-Jun-17							
12-Jun-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
13-Jun-17	27000	15840	158	132	59%	84%	49%
14-Jun-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
15-Jun-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
16-Jun-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
17-Jun-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
18-Jun-17		0					
19-Jun-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
20-Jun-17	27000	16800	158	140	62%	89%	55%
21-Jun-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
22-Jun-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
23-Jun-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
24-Jun-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
25-Jun-17							
26-Jun-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
27-Jun-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
28-Jun-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
29-Jun-17							
30-Jun-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
TOTAL	675000	406080	3950	3384	60%	86%	52%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad junio 2017 (pre-test)**

**Tabla 33:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST -TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Jul-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
02-Jul-17							
03-Jul-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
04-Jul-17	27000	15000	158	125	56%	79%	44%
05-Jul-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
06-Jul-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
07-Jul-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
08-Jul-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
09-Jul-17							
10-Jul-17	27000	15840	158	132	59%	84%	49%
11-Jul-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
12-Jul-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
13-Jul-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
14-Jul-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
15-Jul-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
16-Jul-17							
17-Jul-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
18-Jul-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
19-Jul-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
20-Jul-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
21-Jul-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
22-Jul-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
23-Jul-17							
24-Jul-17	27000	15240	158	127	56%	80%	45%
25-Jul-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
26-Jul-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
27-Jul-17	27000	15720	158	131	58%	83%	48%
28-Jul-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
29-Jul-17							
30-Jul-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
31-Jul-17	27000	15360	158	128	57%	81%	46%
TOTAL	702000	411000	4108	3425	59%	83%	49%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad Julio 2017 (pre-test)**

**Tabla 34:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST - TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$Productividad = Eficiencia * Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Ago-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
02-Ago-17	27000	15720	158	131	58%	83%	48%
03-Ago-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
04-Ago-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
05-Ago-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
06-Ago-17							
07-Ago-17	27000	15840	158	132	59%	84%	49%
08-Ago-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
09-Ago-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
10-Ago-17	27000	15840	158	132	59%	84%	49%
11-Ago-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
12-Ago-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
13-Ago-17							
14-Ago-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
15-Ago-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
16-Ago-17	27000	16440	158	137	61%	87%	53%
17-Ago-17	27000	16680	158	139	62%	88%	54%
18-Ago-17	27000	16080	158	134	60%	85%	51%
19-Ago-17	27000	15720	158	131	58%	83%	48%
20-Ago-17							
21-Ago-17	27000	15480	158	129	57%	82%	47%
22-Ago-17	27000	15960	158	133	59%	84%	50%
23-Ago-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
24-Ago-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
25-Ago-17	27000	16200	158	135	60%	85%	51%
26-Ago-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
27-Ago-17							
28-Ago-17	27000	16560	158	138	61%	87%	54%
29-Ago-17	27000	15600	158	130	58%	82%	48%
30-Ago-17							
31-Ago-17	27000	16320	158	136	60%	86%	52%
TOTAL	702000	418320	4108	3486	60%	85%	51%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad agosto 2017 (pre-test)**

Como se puede observar en la tabla 35 y figura 34 la productividad durante los meses de abril hasta agosto tiene un promedio de 50% durante 5 meses.

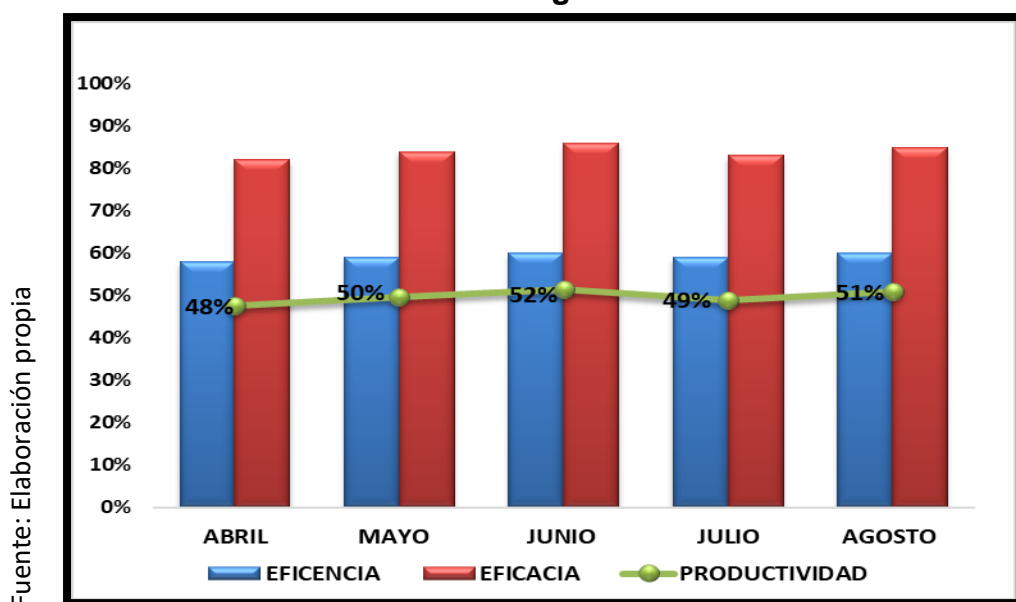
Fuente: Productividad de los meses Abril y Agosto

**Tabla 35:**

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	PROMEDIO DE SITUACION ACTUAL
<b>EFICENCIA</b>	58%	59%	60%	59%	60%	59%
<b>EFICACIA</b>	82%	84%	86%	83%	85%	84%
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	48%	50%	52%	49%	51%	50%

### Resumen productividad (pre-test)

**Figura 34:**



### Resumen productividad (pre-test)

#### 2.7.2.3.- Análisis de las causas (Pre – Test)

A continuación, en la tabla 36 mostramos un análisis de Pareto, con respecto a las causas que han sido mostrada en el análisis de Pareto inicial (Figura 15), y por consiguiente afectan a la baja productividad.

Fuente: Elaboración propia

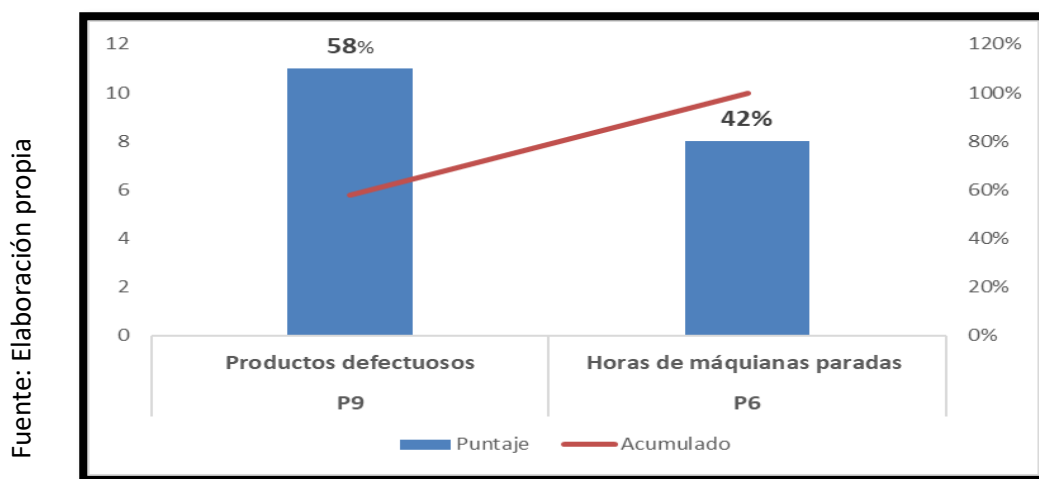
**Tabla 36:**

	Causas	Puntaje	Ponderado	Acumulado
<b>P9</b>	Productos defectuosos	11	58%	58%
<b>P6</b>	Horas de máquinas paradas	8	42%	100%
	<b>Total</b>	19	100%	

### Análisis Pareto de Causas de baja productividad

A continuación, en la figura 35, se observa el diagrama de Pareto, para su análisis cuál de estas causas se debe priorizar.

**Figura 35:**



**Diagrama de Pareto de Causas de baja productividad**

## PRODUCTOS DEFECTUOSOS

Es uno de los problemas principales que aqueja la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., esto responde que no existan parámetros establecidos para el proceso de confección del producto chaleco, debido a que los métodos de trabajo son inadecuados, a su vez no se trabaja con una ficha técnica, ya que esto sería una guía, tanto para el operario y la inspectora de calidad; esto conlleva a que no se desarrollan de manera eficiente. El diagnóstico de productos defectuosos es un indicador de suma importancia debido a que se tendrá datos de las principales causas que originan reprocesos en la confección del producto chaleco ya que esto origina atrasos en la entrega del producto al área de acabado y a su retrasa el embarque del producto. Es por ello que se detallara el porcentaje de productos defectuosos mensual desde el mes de abril 2017 hasta agosto del 2017; para después centrarnos en un análisis de las causas de defectos, y posteriormente aplicar una mejora.

Para el cálculo de los porcentajes de defectos se ha considerado la siguiente fórmula.

$$\% \text{ DE DEFECTOS} = \frac{\text{CANTIDAD DE DEFECTOS}}{\text{CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS}} \times 100$$

**Tabla 37:**

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, ABRIL - MAYO									
PRE - TEST									
MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%	MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
A B R I L	01-Abr-17	130	38	29.2 %	M A Y O	01-May-17			
	02-Abr-17					02-May-17	130	39	30.0 %
	03-Abr-17	129	39	30.2 %		03-May-17	129	46	35.7 %
	04-Abr-17	130	38	29.2 %		04-May-17	135	40	29.6 %
	05-Abr-17	135	42	31.1 %		05-May-17	130	49	37.7 %
	06-Abr-17	129	38	29.5 %		06-May-17	134	45	33.6 %
	07-Abr-17	134	40	29.9 %		07-May-17			
	08-Abr-17	120	45	37.5 %		08-May-17	130	47	36.2 %
	09-Abr-17					09-May-17	139	42	30.2 %
	10-Abr-17	127	39	30.7 %		10-May-17	136	40	29.4 %
	11-Abr-17	126	41	32.5 %		11-May-17	129	39	30.2 %
	12-Abr-17	138	48	34.8 %		12-May-17	138	44	31.9 %
	13-Abr-17					13-May-17	128	49	38.3 %
	14-Abr-17					14-May-17			
	15-Abr-17	130	45	34.6 %		15-May-17	129	39	30.2 %
	16-Abr-17					16-May-17	136	46	33.8 %
	17-Abr-17	138	42	30.4 %		17-May-17	133	39	29.3 %
	18-Abr-17	133	40	30.1 %		18-May-17	138	42	30.4 %
	19-Abr-17	129	48	37.2 %		19-May-17	135	45	33.3 %
	20-Abr-17	133	35	26.3 %		20-May-17	128	48	37.5 %
	21-Abr-17	120	42	35.0 %		21-May-17			
	22-Abr-17	127	47	37.0 %		22-May-17	127	48	37.8 %
	23-Abr-17					23-May-17	130	42	32.3 %
	24-Abr-17	129	41	31.8 %		24-May-17	137	37	27.0 %
	25-Abr-17	133	48	36.1 %		25-May-17	128	45	35.2 %
	26-Abr-17	130	45	34.6 %		26-May-17	135	49	36.3 %
	27-Abr-17	127	40	31.5 %		27-May-17	139	39	28.1 %
	28-Abr-17	138	43	31.2 %		28-May-17			
	29-Abr-17	133	38	28.6 %		29-May-17	129	40	31.0 %
	30-Abr-17					30-May-17	138	45	32.6 %
						31-May-17	130	48	36.9 %
TOTAL		2998	962	32 %	TOTAL		3450	1132	33 %

Fuente: Elaboración propia

**Productos defectuosos, Abril – mayo 2017 (pre-test)**

**Tabla 38:**

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, JUNIO - JULIO									
PRE - TEST									
MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%	MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
J U N I O	01-Jun-17	131	41	31.3 %	J U L I O	01-Jul-17	133	36	27.1 %
	02-Jun-17	135	38	28.1 %		02-Jul-17			
	03-Jun-17	139	42	30.2 %		03-Jul-17	129	40	31.0 %
	04-Jun-17					04-Jul-17	125	38	30.4 %
	05-Jun-17	135	44	32.6 %		05-Jul-17	139	35	25.2 %
	06-Jun-17	133	39	29.3 %		06-Jul-17	133	49	36.8 %
	07-Jun-17	139	35	25.2 %		07-Jul-17	128	45	35.2 %
	08-Jun-17	133	42	31.6 %		08-Jul-17	135	39	28.9 %
	09-Jun-17	138	38	27.5 %		09-Jul-17			
	10-Jun-17	135	45	33.3 %		10-Jul-17	132	35	26.5 %
	11-Jun-17					11-Jul-17	130	47	36.2 %
	12-Jun-17	134	37	27.6 %		12-Jul-17	138	38	27.5 %
	13-Jun-17	132	39	29.5 %		13-Jul-17	135	49	36.3 %
	14-Jun-17	138	48	34.8 %		14-Jul-17	129	30	23.3 %
	15-Jun-17	135	35	25.9 %		15-Jul-17	133	44	33.1 %
	16-Jun-17	139	40	28.8 %		16-Jul-17			
	17-Jun-17	129	38	29.5 %		17-Jul-17	128	39	30.5 %
	18-Jun-17					18-Jul-17	134	45	33.6 %
	19-Jun-17	134	48	35.8 %		19-Jul-17	130	37	28.5 %
	20-Jun-17	140	45	32.1 %		20-Jul-17	138	35	25.4 %
	21-Jun-17	138	41	29.7 %		21-Jul-17	129	41	31.8 %
	22-Jun-17	133	35	26.3 %		22-Jul-17	133	39	29.3 %
	23-Jun-17	139	40	28.8 %		23-Jul-17			
	24-Jun-17	135	48	35.6 %		24-Jul-17	127	36	28.3 %
	25-Jun-17					25-Jul-17	135	48	35.6 %
	26-Jun-17	133	39	29.3 %		26-Jul-17	129	35	27.1 %
	27-Jun-17	138	48	34.8 %		27-Jul-17	131	38	29.0 %
	28-Jun-17	133	45	33.8 %		28-Jul-17	134	42	31.3 %
	29-Jun-17					29-Jul-17			
	30-Jun-17	136	46	33.8 %		30-Jul-17	130	35	26.9 %
						31-Jul-17	128	48	37.5 %
TOTAL		3384	1036	31 %	TOTAL		3425	1043	30 %

Fuente: Elaboración propia

**Productos defectuosos, Junio – Julio 2017 (pre-test)**



**Tabla 39:**

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, AGOSTO									
PRE-TEST									
MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%	MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
A G O S T O	01-Ago-17	133	41	30.8 %	S E P T I E M B R E	01-Set-17			
	02-Ago-17	131	38	29.0 %		02-Set-17			
	03-Ago-17	129	42	32.6 %		03-Set-17			
	04-Ago-17	139	36	25.9 %		04-Set-17			
	05-Ago-17	136	45	33.1 %		05-Set-17			
	06-Ago-17					06-Set-17			
	07-Ago-17	132	39	29.5 %		07-Set-17			
	08-Ago-17	135	37	27.4 %		08-Set-17			
	09-Ago-17	139	49	35.3 %		09-Set-17			
	10-Ago-17	132	35	26.5 %		10-Set-17			
	11-Ago-17	130	48	36.9 %		11-Set-17			
	12-Ago-17	136	45	33.1 %		12-Set-17			
	13-Ago-17					13-Set-17			
	14-Ago-17	135	38	28.1 %		14-Set-17			
	15-Ago-17	133	45	33.8 %		15-Set-17			
	16-Ago-17	137	39	28.5 %		16-Set-17			
	17-Ago-17	139	49	35.3 %		17-Set-17			
	18-Ago-17	134	44	32.8 %		18-Set-17			
	19-Ago-17	131	39	29.8 %		19-Set-17			
	20-Ago-17					20-Set-17			
	21-Ago-17	129	37	28.7 %		21-Set-17			
	22-Ago-17	133	47	35.3 %		22-Set-17			
	23-Ago-17	130	40	30.8 %		23-Set-17			
	24-Ago-17	138	39	28.3 %		24-Set-17			
	25-Ago-17	135	45	33.3 %		25-Set-17			
	26-Ago-17	136	47	34.6 %		26-Set-17			
	27-Ago-17					27-Set-17			
	28-Ago-17	138	38	27.5 %		28-Set-17			
	29-Ago-17	130	48	36.9 %		29-Set-17			
	30-Ago-17					30-Set-17			
	31-Ago-17	136	45	33.1 %		01-Oct-17			
TOTAL		3486	1095	31 %	TOTAL				

Fuente: Elaboración propia

**Productos defectuosos, agosto 2017 (pre-test)**

En la Tablas 40 muestra el porcentaje de productos defectuosos que hay por meses; dando como resultado un **31%** de productos defectuosos durante los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto.

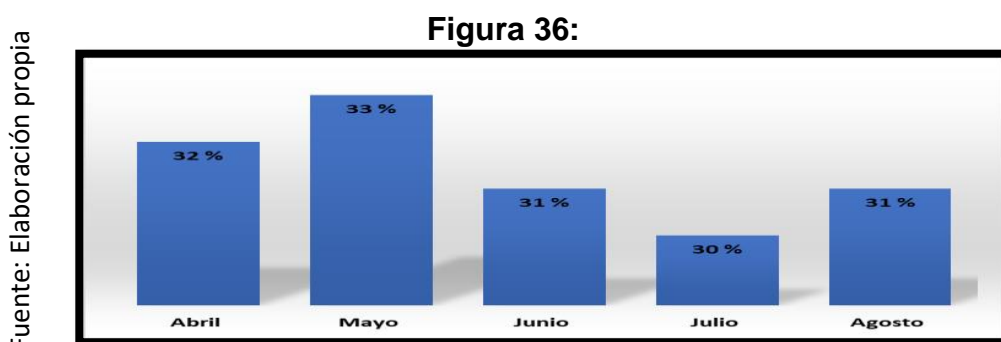
**Tabla 40:**

Fuente: Productos defectuosos del mes de Abril hasta

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS					
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
32 %	33 %	31 %	30 %	31 %	<b>31 %</b>

**Tabla de resumen de productos defectuosos**

En la figura 37 se muestra el grafico de barras, donde se observa más detallado como ha sido durante estos meses la tendencia de productos defectuosos.



***Porcentaje de productos defectuosos (pre-test)***

## **MÁQUINAS PARADAS**

Es otro de los problemas principales que aqueja la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., esto responde a que no existe un inventario de las máquinas y equipos; a su vez no existe un plan de mantenimiento establecido, por ende, hay constantes paradas de máquinas por falta de un mantenimiento preventivo y recursos, así mismo este problema afecta la productividad diaria de la empresa.

Es por ello que se detallara el porcentaje de máquinas paradas mensual desde el mes de abril 2017 hasta agosto del 2017; para después centrarnos en un análisis de las causas que originan maquinas paradas, y posteriormente aplicar una mejora.

Para el cálculo de los porcentajes de máquinas paradas se ha considerado la siguiente formula.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas paradas maquinas}}{\text{Horas totales}}$$

**Tabla 41:**

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS, ABRIL- MAYO										
PRE - TEST										
MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%		MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%
A B R I L	01-Abr-17	540	105	19.4 %		M A Y O	01-May-17			
	02-Abr-17						02-May-17	540	178	33.0 %
	03-Abr-17	540	175	32.4 %			03-May-17	540	129	23.9 %
	04-Abr-17	540	154	28.5 %			04-May-17	540	250	46.3 %
	05-Abr-17	540	136	25.2 %			05-May-17	540	154	28.5 %
	06-Abr-17	540	226	41.9 %			06-May-17	540	94	17.4 %
	07-Abr-17	540	189	35.0 %			07-May-17			
	08-Abr-17	540	97	18.0 %			08-May-17	540	188	34.8 %
	09-Abr-17						09-May-17	540	145	26.9 %
	10-Abr-17	540	123	22.8 %			10-May-17	540	185	34.3 %
	11-Abr-17	540	218	40.4 %			11-May-17	540	155	28.7 %
	12-Abr-17	540	179	33.1 %			12-May-17	540	172	31.9 %
	13-Abr-17						13-May-17	540	88	16.3 %
	14-Abr-17						14-May-17			
	15-Abr-17	540	94	17.4 %			15-May-17	540	145	26.9 %
	16-Abr-17						16-May-17	540	96	17.8 %
	17-Abr-17	540	178	33.0 %			17-May-17	540	184	34.1 %
	18-Abr-17	540	212	39.3 %			18-May-17	540	201	37.2 %
	19-Abr-17	540	159	29.4 %			19-May-17	540	171	31.7 %
	20-Abr-17	540	215	39.8 %			20-May-17	540	105	19.4 %
	21-Abr-17	540	185	34.3 %			21-May-17			
	22-Abr-17	540	97	18.0 %			22-May-17	540	97	18.0 %
	23-Abr-17						23-May-17	540	178	33.0 %
	24-Abr-17	540	128	23.7 %			24-May-17	540	131	24.3 %
	25-Abr-17	540	138	25.6 %			25-May-17	540	96	17.8 %
	26-Abr-17	540	222	41.1 %			26-May-17	540	179	33.1 %
	27-Abr-17	540	188	34.8 %			27-May-17	540	167	30.9 %
	28-Abr-17	540	210	38.9 %			28-May-17			
	29-Abr-17	540	129	23.9 %			29-May-17	540	198	36.7 %
	30-Abr-17						30-May-17	540	214	39.6 %
								31-May-17	540	124
TOTAL		12420	3757	30 %	TOTAL		14040	4024	29 %	

Fuente: Elaboración propia

**Máquinas paradas, Abril – Mayo, 2017 (pre-test)**

Tabla 42:

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS, JUNIO - JULIO									
PRE - TEST									
MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%	MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%
J U N I O	01-Jun-17	540	154	28.5 %	J U L I O	01-Jul-17	540	98	18.1 %
	02-Jun-17	540	154	28.5 %		02-Jul-17			
	03-Jun-17	540	128	23.7 %		03-Jul-17	540	146	27.0 %
	04-Jun-17					04-Jul-17	540	148	27.4 %
	05-Jun-17	540	164	30.4 %		05-Jul-17	540	174	32.2 %
	06-Jun-17	540	187	34.6 %		06-Jul-17	540	123	22.8 %
	07-Jun-17	540	172	31.9 %		07-Jul-17	540	210	38.9 %
	08-Jun-17	540	204	37.8 %		08-Jul-17	540	99	18.3 %
	09-Jun-17	540	123	22.8 %		09-Jul-17			
	10-Jun-17	540	156	28.9 %		10-Jul-17	540	156	28.9 %
	11-Jun-17					11-Jul-17	540	204	37.8 %
	12-Jun-17	540	210	38.9 %		12-Jul-17	540	145	26.9 %
	13-Jun-17	540	150	27.8 %		13-Jul-17	540	94	17.4 %
	14-Jun-17	540	189	35.0 %		14-Jul-17	540	165	30.6 %
	15-Jun-17	540	218	40.4 %		15-Jul-17	540	98	18.1 %
	16-Jun-17	540	128	23.7 %		16-Jul-17			
	17-Jun-17	540	145	26.9 %		17-Jul-17	540	145	26.9 %
	18-Jun-17					18-Jul-17	540	212	39.3 %
	19-Jun-17	540	184	34.1 %		19-Jul-17	540	187	34.6 %
	20-Jun-17	540	189	35.0 %		20-Jul-17	540	210	38.9 %
	21-Jun-17	540	128	23.7 %		21-Jul-17	540	187	34.6 %
	22-Jun-17	540	201	37.2 %		22-Jul-17	540	96	17.8 %
	23-Jun-17	540	172	31.9 %		23-Jul-17			
	24-Jun-17	540	180	33.3 %		24-Jul-17	540	188	34.8 %
	25-Jun-17					25-Jul-17	540	213	39.4 %
	26-Jun-17	540	208	38.5 %		26-Jul-17	540	196	36.3 %
	27-Jun-17	540	156	28.9 %		27-Jul-17	540	156	28.9 %
	28-Jun-17	540	185	34.3 %		28-Jul-17	540	123	22.8 %
	29-Jun-17					29-Jul-17			
	30-Jun-17	540	220	40.7 %		30-Jul-17	540	175	32.4 %
						31-Jul-17	540	187	34.6 %
TOTAL		13500	4305	32 %	TOTAL		14040	4135	29 %

Fuente: Elaboración propia

Máquinas paradas, Junio – Julio, 2017 (pre-test)

**Tabla 43:**

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS, AGOSTO										
PRE - TEST										
MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%		MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%
A G O S T O	01-Ago-17	540	154	28.5 %	S E P T I E M B R E	01-Set-17				
	02-Ago-17	540	154	28.5 %		02-Set-17				
	03-Ago-17	540	208	38.5 %		03-Set-17				
	04-Ago-17	540	182	33.7 %		04-Set-17				
	05-Ago-17	540	164	30.4 %		05-Set-17				
	06-Ago-17					06-Set-17				
	07-Ago-17	540	172	31.9 %		07-Set-17				
	08-Ago-17	540	204	37.8 %		08-Set-17				
	09-Ago-17	540	123	22.8 %		09-Set-17				
	10-Ago-17	540	156	28.9 %		10-Set-17				
	11-Ago-17	540	195	36.1 %		11-Set-17				
	12-Ago-17	540	142	26.3 %		12-Set-17				
	13-Ago-17					13-Set-17				
	14-Ago-17	540	189	35.0 %		14-Set-17				
	15-Ago-17	540	218	40.4 %		15-Set-17				
	16-Ago-17	540	128	23.7 %		16-Set-17				
	17-Ago-17	540	157	29.1 %		17-Set-17				
	18-Ago-17	540	184	34.1 %		18-Set-17				
	19-Ago-17	540	174	32.2 %		19-Set-17				
	20-Ago-17					20-Set-17				
	21-Ago-17	540	128	23.7 %		21-Set-17				
	22-Ago-17	540	201	37.2 %		22-Set-17				
	23-Ago-17	540	106	19.6 %		23-Set-17				
	24-Ago-17	540	150	27.8 %		24-Set-17				
	25-Ago-17	540	197	36.5 %		25-Set-17				
	26-Ago-17	540	129	23.9 %		26-Set-17				
	27-Ago-17					27-Set-17				
	28-Ago-17	540	185	34.3 %		28-Set-17				
	29-Ago-17	540	205	38.0 %		29-Set-17				
	30-Ago-17					30-Set-17				
	31-Ago-17	540	179	33.1 %						
TOTAL		14040	4384	31 %		TOTAL				

Fuente: Elaboración propia

**Máquinas paradas, agosto 2017 (pre-test)**

Según la Tabla 38, muestra el porcentaje de máquinas paradas que hay por meses; dando como resultado un **30 %** de máquinas paradas durante los meses de abril, mayo, junio, Julio y agosto.

Tabla 44:

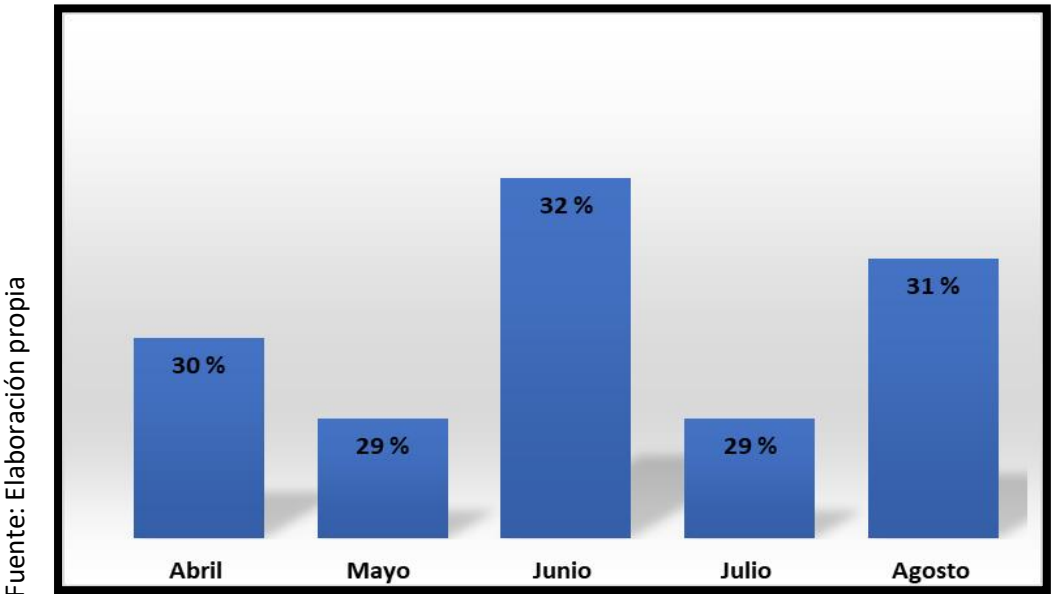
Fuente: Máquinas paradas del mes de Abril hasta Agosto

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS					
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
30 %	29 %	32 %	29 %	31 %	30 %

Tabla resumen de máquinas paradas

En la figura 38 se muestra el grafico de barras, donde se observa más detallado como ha sido durante estos meses la tendencia de máquinas paradas.

Figura 37:



Porcentaje de máquinas paradas (pre-test)

### 2.7.3.- Propuesta de Mejora

En la tabla 39, se muestra el periodo en el cual se ejecutará las actividades de la etapa de la implementación, seccionados por semanas en un rango de 9 meses. Con el cronograma establecido se procederá a realizar la aplicación de la propuesta de mejora.

**Tabla 45:**

	Cronograma de Actividades de la Aplicación de Estudio del Trabajo en el área de costura											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
<b>Planificar</b>												
Análisis general de la situación actual												
Identificación de la problemática												
Seleccionar el área												
Seguimientos (tiempos)												
Elaboración de DOP												
Elaboración del DAP												
Análisis detallado del proceso												
Elaboración de diagrama Bimanual												
Propuesta de la mejora del proceso												
Elaboración de diagrama recorrido propuesto												
Elaboración de diagrama bimabual propuesto												
Elaboración del plan de mantenimiento preventivo												
Elaborar presupuesto												
<b>Hacer</b>												
Acondicionamiento del área												
Implementación de mejoras												
Adaptación de el diagrama de recorrido												
Adaptación de metodos bimanuales												
Seguimientos (tiempos)												
Elaboración del DOP												
Elaboración de DAP												
Implementación de matenimiento preventivo												
<b>Verificar</b>												
Control de la situación mejorada												
Comparación de proceso antes y despues												
Seguimientos (tiempos)												
Resultados												
Análisis descriptivos												
Análisis inferencial												
<b>Actuar</b>												
Discusión												
Conclusiones												
Recomendaciones												
Elaboración de Informe final												

Fuente: Elaboración propia

**Cronograma de actividades**

En la tabla 45, se muestra todas las actividades a realizar que contempla el cronograma de actividades (Gantt), en su etapa de ejecución se requiere un monto de inversión para ejecutar a la propuesta de mejora, dado la situación, se presenta un presupuesto que es requerido para poder implementar el estudio de trabajo en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C

**Tabla 46:**

ÁREA	Actividad	Costo Material	Costo Horas Hombre
ÁREA DE COSTURA	Evaluación inicial	S/ 250.00	S/ 300.00
	Identificación del problema	S/ 150.00	S/ 250.00
	Toma de tiempos	S/ 250.00	S/ 350.00
	Elaboración de Plan propuesto	S/ 600.00	S/ 200.00
	Elaboración DOP y DAP	S/ 300.00	S/ 300.00
	Acondicionamiento del área	S/ 800.00	S/ 320.00
	Implementación de mejoras por proceso(Adquisición para la sedigrafía y proyector con écran , nuevos métodos de trabajo, reducción de tiempos improductivos, compra de embudos y guías )	S/ 8,000.00	S/ 2,000.00
	Implementación de marcado por el método de sedigrafía y embudos y guías.	S/ 1,200.00	S/ 300.00
	Implementación de diagramas bimanuales( reducción de operaciones y mejorar método de trabajo )	S/ 900.00	S/ 300.00
	Implementación del plan de mantenimiento preventivo	S/ 700.00	S/ 400.00
	Supervisión y control de la situación mejorada	S/ 2,500.00	S/ 480.00
<b>Sub Total</b>		S/ 15,650.00	S/ 5,200.00
<b>Presupuesto de Inversión</b>		<b>S/ 20,850.00</b>	

Fuente: Elaboración propia

### **Presupuesto de inversión de la aplicación de estudio del trabajo**

En la tabla 46, se observa que el presupuesto de inversión para la aplicación del estudio del trabajo en la empresa, es de **S/ 13,750.00**

## **2.7.4 Implementación de la Propuesta**

Para hacer una mejora en el diagrama de operación del chaleco se tomó la decisión de hacer una mejora que a continuación se detallara:

### **2.7.4.1 Descripción del proceso productivo (Post -Test)**



Figura 38:

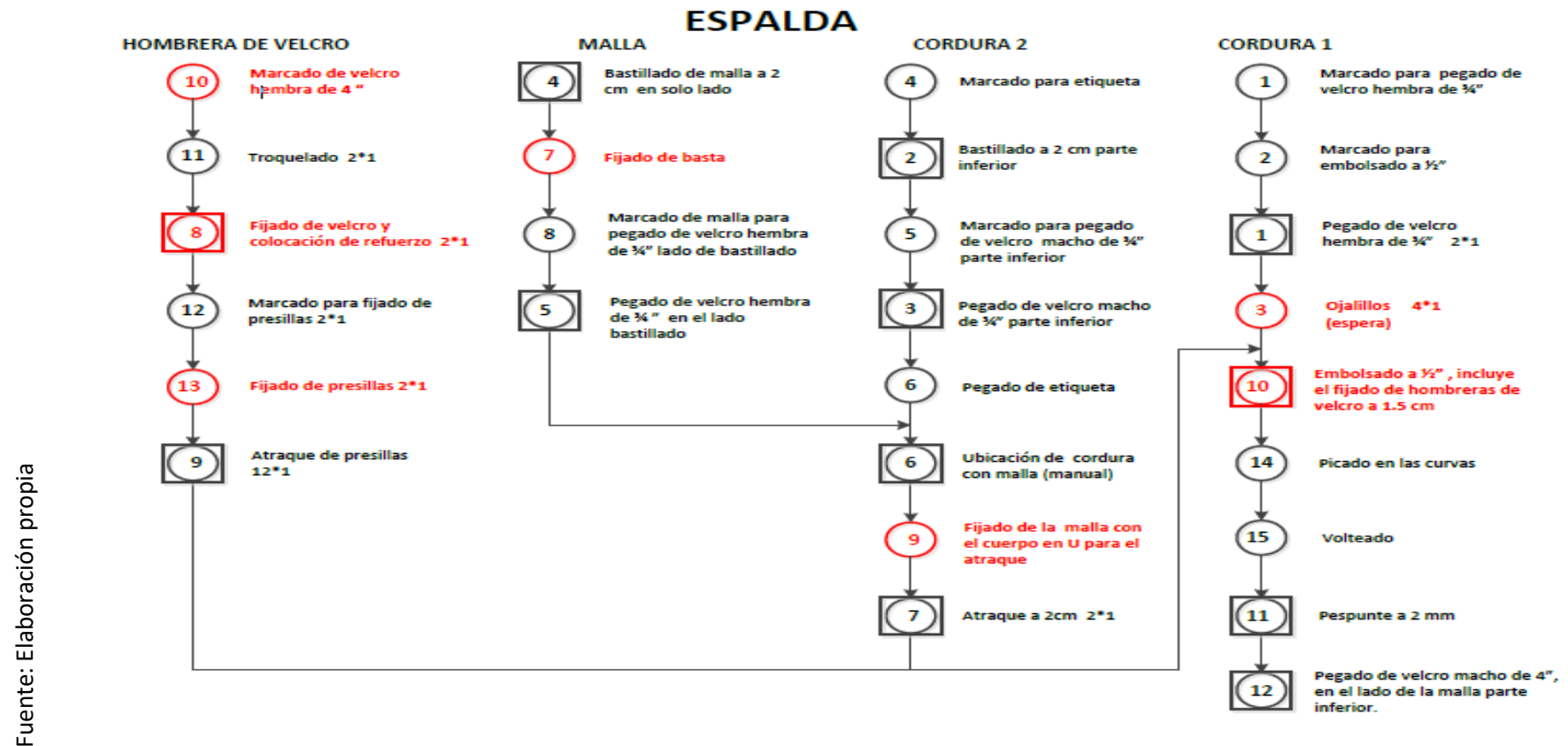


Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Pre – Test)

## **Descripción del proceso de confección del chaleco (Espalda), operaciones a mejorar.**

**La operación 3(ojalillos):** que se muestra en figura 38, esta operación es remplazado, por la operación de la atracadora. Este cambio es debido a que el acabado es mejor, ya que estos ojalillos son visibles a simple vista en el chaleco, además no interfiere en la función que realiza, ya que sirve como un entrada y salida de aire del chaleco. También se realizó un diagrama bimanual como muestra la tabla 47.

**La operación 7 (Fijado de basta):** que se muestra en la figura 38, esta operación es eliminada, debido a que este es fijado a la hora que se pega el velcro de  $\frac{3}{4}$ " en ese lado, por eso; no es necesario hacer esta operación.

**La operación 9(fijado de malla con el cuerpo en U):** que se muestra en la figura 38, esta operación es eliminada, debido a que no es necesario fijarlo, ya que en esa ubicación tiene velcros hembra y macho; son suficiente para el agarre entre las piezas, para su debido atraque.

**La operación 10(marcado de velcro hembra de 4"):** que se muestra en la figura 38, esta operación es eliminada debido a que se crea una matriz para hacer el troquelado. Y esta operación es realizada ya por una prensa.

**La operación 13(fijado de presillas):** que se muestra en la figura 38, esta operación es eliminada, debido que se puede realizar el atraque de presillas directo, sin la necesidad de fijarlos.

**La operación combinada 8(fijado de velcros y colocación de refuerzo):** que se muestra en la figura 38 esta operación combinada, se sub divide en una operación de fijado de refuerzos, debido a que esta operación el operario tenía demasiado movimiento de manos, para tal caso se hizo un estudio de un diagrama bimanual como se muestra en la tabla 48.

**La operación combinada 10(embolsado a  $\frac{1}{2}$ "):** que se muestra en la figura 38, esta operación combinada se sub divide en una operación de ubicación manual para el embolsado, debido a que operario tenía un tiempo extenso en hacer esta operación, ya que el mismo operario tenía que ubicar y cuadrar las

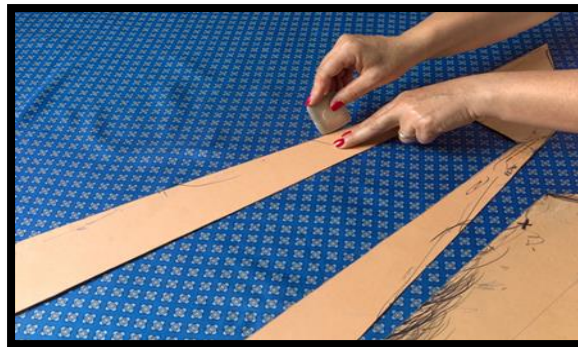
telas corduras 1 y 2 para el embolsado. También se realizó un diagrama bimanual como se muestra en la tabla 49.

### **Marcado por medio de la serigrafía**

Se hizo el cambio de marcado de piezas, esto debido a que el tiempo de marcado tomaba mucho tiempo, ya que el marcado antes era hecho por medio de moldes de cartón y se hacían los trazos uno por uno como se observa la figura 39.

**Figura 39:**

Fuente: Elaboración propia

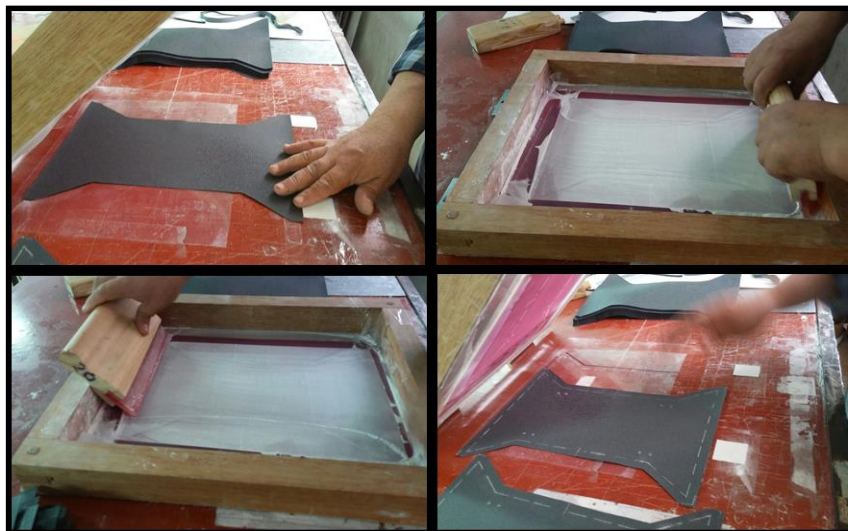


**Marcado de piezas antes**

La implementación de este nuevo marcado es por medio de la serigrafía, ya que primero se trabaja el molde en el programa Corel draw y después se imprime en mica, una vez hecha la impresión se manda hacer el revelado en mallas, estas son colocadas en marcos de madera, posteriormente se procede a ser el marco como se observa en la figura 40.

**Figura 40:**

Fuente: Elaboración propia

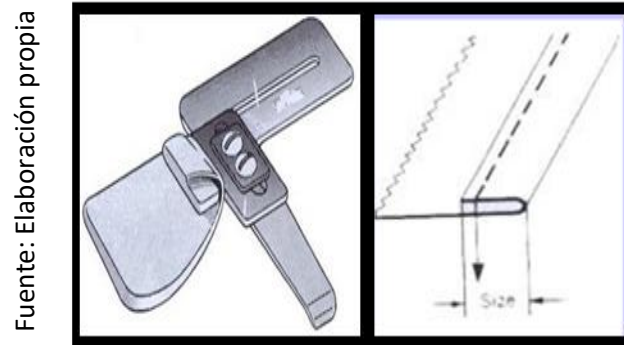


**Marcado de piezas después**

## Implementación de embudos y guías para maquinas

Implementación de embudo para el bastillado: con este tipo de embudo ayudara a reducir el tiempo de bastillado, cuyo objetivo es doblar la tela hacia un lado, con el embudo el operario solo tendrá que poner la tela o malla en el embudo y empujar la tela hacia delante como se observa en la figura 41.

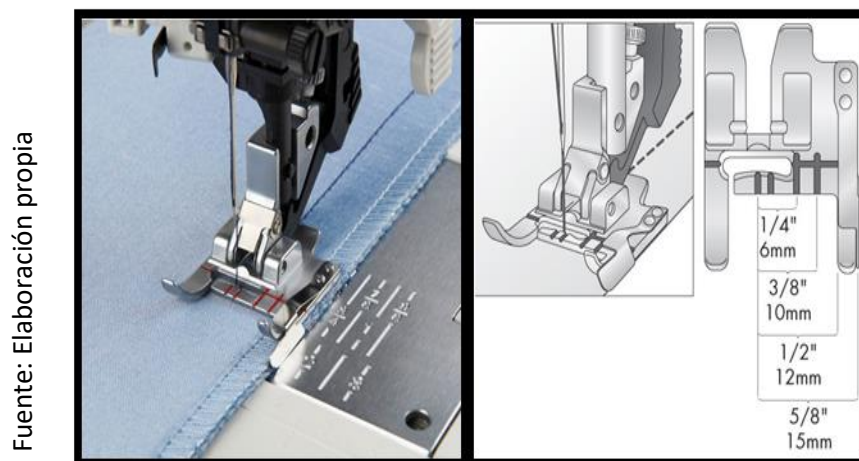
**Figura 41:**



**Embudo para el bastillado**

Implementación de prénsatela con Guías para el pespunte: esta guía ayuda a que el producto terminado tenga mejo acabado, debido a que el pespunte es la costura que da la forma al producto, además sirve de guía para el operario ya que, mantendría uniformemente la medida establecida, ya que esta guía es regulable a varias medidas como se observa en la figura 42.

**Figura 42:**




**Prénsatelas con guías para el pespunte**

## Diagramas bimanuales espalda (Post – Test)

**Diagrama bimanual de la operación atracadora:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la operación atracadora con un tiempo de duración 2.07 minutos.

**Tabla 47:**

















Diagrama Nº 6			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: Atracadora					
Operación: Atracadora					
Lugar: Costura					
Operario: Sanchez					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
Espera				Programa la atracadora	
Verificacion de hilos en bobina				Verificacion de hilos en bobina	
Sontiene la tela				Extra una tela cordura del paquete	
Ubica al centro de la aguja la tela				Ubica al centro de la aguja la tela	
Sostiene la tela				Presiona el boton	
Sostiene la tela				Retira la tela	
Espera				Coloca la tela en la caja	
RESUMEN				Tiempo total: 2.07 minuto	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	5	2	6	
	3	3	0	1	
	3	5	3	0	
	2	0	2	0	
TOTAL	13	13	7	7	

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama Bimanual de la operación atracadora (Post – Test)

**Diagrama bimanual de la operación fijado de velcros espalda con espalda:**  
a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la operación fijado de velcros espalda con espalda con un tiempo de duración 2.10 minutos.

**Tabla 48:**















Diagrama N° 7		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
Dibujo y pieza: Fijado de velcros					
Operación: Fijado de velcros					
Lugar: Costura					
Operario: Costa					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Extrae un velcro, que tiene fijado el refuerzo			Extrae dos velcros hembra troquelado de la caja		
Poner espalda con espalda los velcros			Poner espalda con espalda los velcros		
Espera			Llevado hacia la maquina para coser		
Comienza coser			Comienza a coser		
Agarra la piqueta			Empuja el velcro		
Corta			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 2.10 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	7	3	3	
	3	2	2	2	
	4	3	1	1	
	0	0	0	0	
TOTAL	12	12	6	6	

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación fijado de velcros espalda con espalda (Post-Test)**

**Diagrama bimanual de la operación embolsado a 1/2”:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la operación de embolsado a 1/2” con un tiempo de duración 6.57 minutos.

**Tabla 49:**

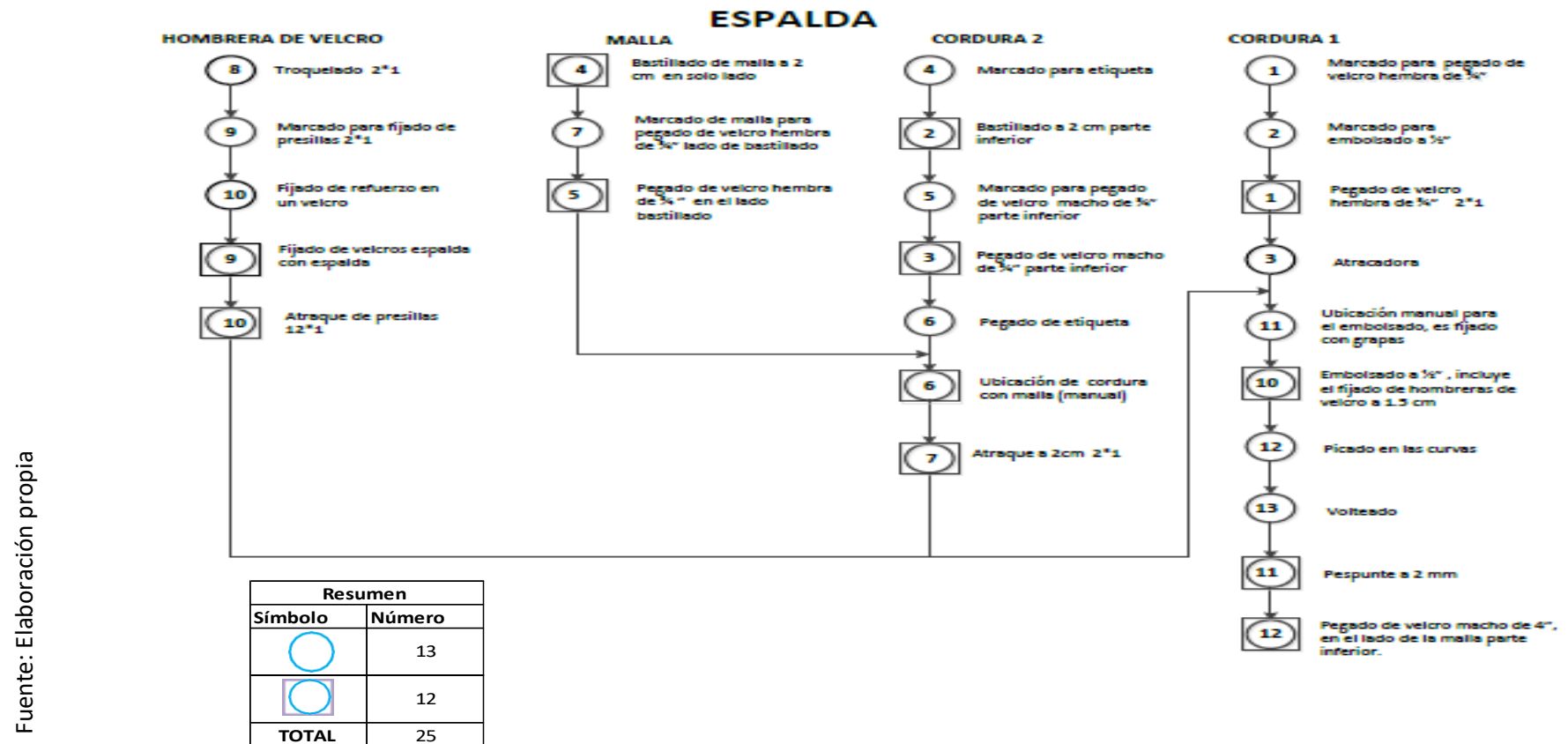
Diagrama Nº 8			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: Embolsado					
Operación: Embolsado A 1/2"					
Lugar: Costura					
Operario: Rivera					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
Espera				Extrae una tela cordura 2 del paquete	
Coloca en la maquina				Coloca en la maquina	
Cominza a coser por la marca establecida				Cominza a coser por la marca establecida	
Espera				Empuja hacia delante	
Corta el hilo con la piquetaera				Espera	
RESUMEN				Tiempo total: 6.57minuto	
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3	2	2	
	2	2	1	2	
	2	2	2	1	
	0	0	0	0	
TOTAL	7	7	5	5	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Post-Test)**

Figura 43:

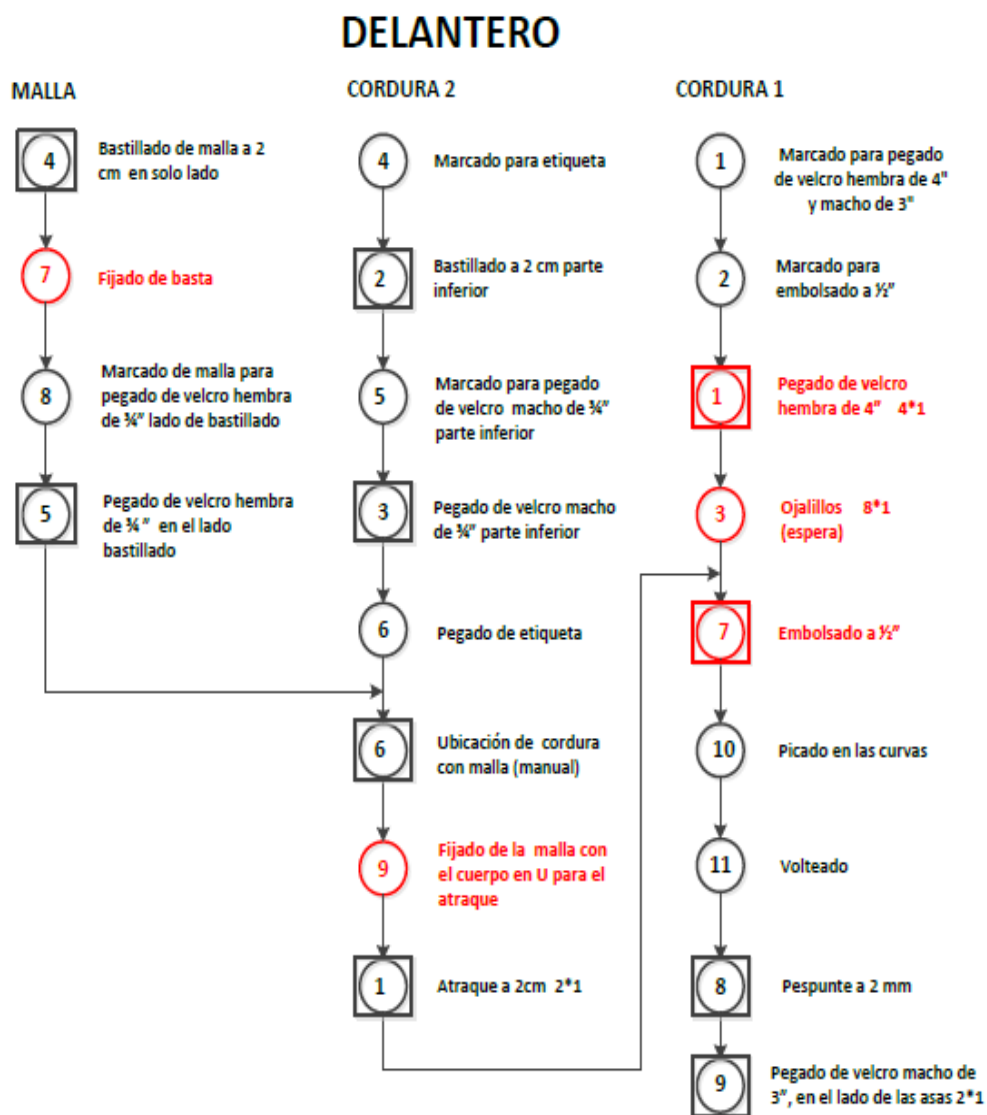


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post- Test)



Figura 44:



Fuente: Elaboración propia

**Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. (Pre – Test)**

## **Descripción del proceso de confección del chaleco (Delantero), operaciones a mejorar.**

**La operación 3(ojalillos):** que se muestra en figura 44, esta operación es remplazado, por la operación de la atracadora. Este cambio es debido a que el acabado es mejor, ya que estos ojalillos son visibles a simple vista en el chaleco, además no interfiere en la función que realiza, ya que sirve como un entrada y salida de aire del chaleco. También se realizó un diagrama bimanual como muestra la tabla 50.

**La operación 7 (Fijado de basta):** que se muestra en la figura 44, esta operación es eliminada, debido a que este es fijado a la hora que se pega el velcro de  $\frac{3}{4}$ " en ese lado, por eso; no es necesario hacer esta operación.

**La operación 9(fijado de malla con el cuerpo en U):** que se muestra en la figura 44, esta operación en eliminada, debido a que no es necesario fijarlo, ya que en esa ubicación tiene velcros hembra y macho; son suficiente para el agarre entre las piezas, para su debido atraque.




















**La operación combinada 1(pegado de velcro hembra de 4"):** que se muestra en la figura 44, esta operación combinada se sub divido en otra operación pegado de velcro hembra inferior al extremo, debido a que esta operación tiene un tiempo de ejecución largo, por ende, se tomó la decisión que el pegado se haga en dos fases y que sea ejecutado por dos operarios.

**La operación combinada 7(embolsado a  $\frac{1}{2}$ "):** que se muestra en la figura 44, esta operación combinada se sub divide en una operación de ubicación manual para el embolsado, debido a que operario tenía un tiempo extenso en hacer esta operación, ya que el mismo tenía que ubicar el y cuadrar las telas corduras 1 y 2 para el embolsado. También se realizado un diagrama bimanual como se muestra en la tabla 51.

## **Diagramas bimanuales delantero (Post – Test)**

**Diagrama bimanual de la operación atracadora:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la operación atracadora con un tiempo de duración 2.18 minutos.

**Tabla 50:**













Diagrama Nº 9			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: Atracadora					
Operación: Atracadora					
Lugar: Costura					
Operario: Sanchez					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Espera			Programa la atracadora		
Verificacion de hilos en bobina			Verificacion de hilos en bobina		
Sontiene la tela			Extra una tela cordura del paquete		
Ubica al centro de la aguja la tela			Ubica al centro de la aguja la tela		
Sostiene la tela			Presiona el boton		
Sostiene la tela			Retira la tela		
Espera			Coloca la tela en la caja		
RESUMEN			Tiempo total: 2.18 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	5	5	2	6	
	3	3	0	1	
	3	5	3	0	
	2	0	2	0	
TOTAL	13	13	7	7	

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación atracadora (Post- Test)**

**Diagrama bimanual de la operación embolsado a 1/2”:** a continuación, se detalla el diagrama bimanual de la operación de embolsado a 1/2” con un tiempo de duración 5.41 minutos.

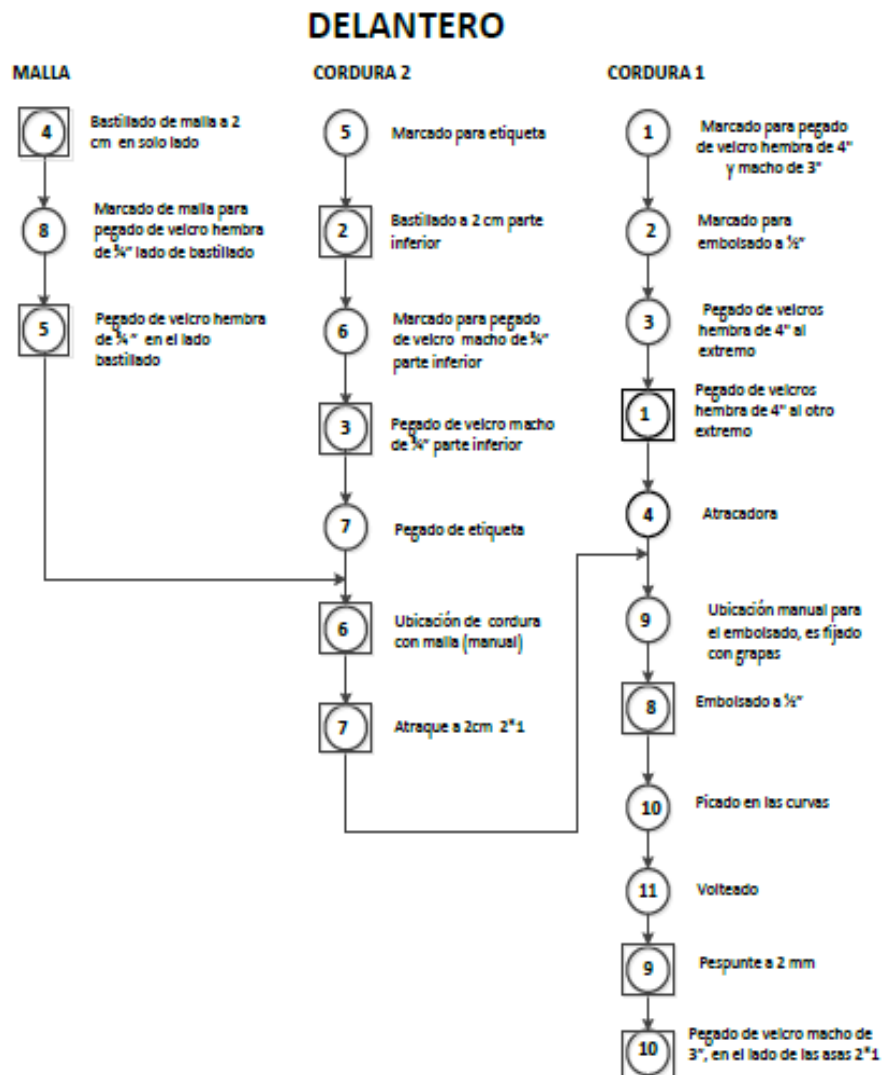
**Tabla 51:**

Diagrama Nº 10			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
Dibujo y pieza: Embolsado					
Operación: Embolsado A 1/2"					
Lugar: Costura					
Operario: Rivera					
Compuesto por: Chuquihuaccha Conislla					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA		
	M. I.	M. D.			
Espera			Extrae una tela cordura 2 del paquete		
Coloca en la maquina			Coloca en la maquina		
Cominza a coser por la marca establecida			Cominza a coser por la marca establecida		
Espera			Empuja hacia delante		
Corta el hilo con la piqueta			Espera		
RESUMEN			Tiempo total: 5.41 minuto		
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	3	2	2	
	2	2	1	2	
	2	2	2	1	
	0	0	0	0	
TOTAL	7	7	5	5	

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama Bimanual de la operación embolsado (Post- Test)**

Figura 45:



Fuente: Elaboración propia






















































Resumen	
Símbolo	Número
	11
	10
<b>TOTAL</b>	21

Diagrama de operaciones del proceso de producto chaleco(delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. (Post- Test)

## Diagrama de Análisis de Proceso Espalda (Post – Test)

El proceso de confección del chaleco(espalda) con la aplicación de métodos de trabajo descritos anteriormente se muestra a continuación en el siguiente diagrama.

**Tabla 52:**

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL PRODUCTO CHALECO - ESPALDA - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.												
 INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.			Registro		RESUMEN							
			MÉTODO	PRE- TEST POST- TEST	Actividad	PRE - TEST		POST - TEST				
Producto :	PRODUCTO CHALECO - ESPALDA				Operación	61		55				
Área:	COSTURA				Transporte	16		18				
					Espera	4		1				
					Inspección	15		8				
					Almacen	1		1				
Elaborado:	CHUQUIHUACCHA CONISLLA, Juan				Total	97		83				
					Distancia(m)	76		64				
Fecha:	12/07/2017				Tiempo (seg)	3534		3013				
PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN						Distancia	Tiempo	Valor		
								(m)	(seg)	SI	NO	
1	1	Recepcion de tela							15	X		
	2	Verificacion de la cantidad entregada y medidas							25	X		
	3	Ubicar el marcado en la tela cordura							10	X		
	4	Marcado para pegado de velcro hembra 3/4"							18	X		
2	5	Ubicar el marcado en la tela cordura							15	X		
	6	Marcado para embolsado a ½"							20	X		
3	7	Habilitado de maquina triple arrastre							15		X	
	8	Transportado a la maquina triple arrastre						3	6		X	
	9	Habilitado de insumos(velcro)							8		X	
	10	Pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior 2*1							210	X		
4	11	Habilitado de atracadora							10		X	
	12	Transportado a la atracadora						3	13		X	
5	13	Atracado							35	X		
	14	Posicionar el marcador en la tela cordura							12	X		
	15	Marcado para etiqueta							10	X		
6	16	Regulacion de maquina plana							20		X	
	17	Transporte a la maquina						2	10		X	
7	18	Bastillado a 2cm parte inferior							35	X		
	19	Transportado a la mesa trabajo						3	13		X	
	20	Posicionar del marcador en la tela cordura							10	X		
8	21	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior							15	X		
	22	Regulacion de maquina triple arrastre							20		X	
	23	Transporte a la maquina						3	10		X	
	24	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior							45	X		
	25	Inspeccion del pegado de velcro							10	X		
9	26	Transportado a la maquina plana						2	8		X	
	27	Habilitado de Insumo( etiqueta )							12		X	
	28	Pegado de etiqueta							42	X		
10	29	Recepcion de malla							10	X		
	30	Verificacion de cantidad y medidas							20	X		
	31	Habilitado de la triple arrastre							12		X	
	32	Transportado a la maquina triple arrastre						3	9		X	
11	33	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado							45	X		
	34	Transportado a la mesa de trabajo						3	19		X	
	35	Ubicar el marcado en la malla							10	X		
12	36	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado							12	X		
	37	Habilitado de la maquina triple arrastre							15		X	
	38	Transportado a la maquina triple arrastre						3	10		X	
	39	Habilitado de Insumo( velcro )							9		X	
13	40	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado							50	X		
	41	Transportado a la mesa trabajo						3	10		X	
	42	Ubicación de cordura con malla (manual)							20	X		
14	43	Inspeccion de la ubicación de cordura con malla							15	X		
	44	Habilitado de la atracadora							45		X	
	45	Transporte a la atracadora						3	12		X	
	46	Atraque a 2cm 2*1							50	X		

Fuente: Elaboración propia

15	47	Recepcion de velcros	●						15		X
	48	Habilitado de la troqueladora	●								
	49	Troquelado	●						25	X	
16	50	Transportado a mesa de trabajo	●	●				4	12		X
	51	Ubicación del marcador	●						10	X	
	52	Marcado para el fijado de presillas 2*1	●						8	X	
17	53	Habilitado de maquina plana	●						10		X
	54	Transporte de velcros a la maquina plana	●	●				2	8		X
	55	Fijado de refuerzo donde esta marcado para presillas	●						20	X	
18	56	Habilitado de maquina triple arrastre	●						10		X
	57	Transportado a la maquina triple arrastre	●	●				3	8		X
	58	Habilitado de insumos(velcros)	●						10	X	
19	59	Fijado de velcros espalda con espalda	●						20	X	
	60	Habilitado de la atracadora	●						15		X
	61	Transportado a la atracadora	●	●				5	13		X
	62	Habilitado de insumos ( velcros)	●						8		X
	63	Atraque de presillas 12 *1	●						75	X	
20	64	Inspeccion del atraque	●						10	X	
	65	Union de cara con cara de las dos telas cordura	●						12		
	66	Engrape de la union y colocacion de hombreras	●						9	X	
21	67	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						12	X	
	68	Transportado a la maquina triple arrastre	●	●				3	8		X
	69	Embolsado a 1/2"	●						215	X	
	70	Inspeccion del embolsado	●						15	X	
22	71	Transportado para el picado	●	●				8	10		X
	72	Picado en las curvas	●						80	X	
23	73	Volteado	●						140	X	
24	74	Espera	●						98		X
	75	Transportado hacia la maquina triple arrastre	●	●				8	10		X
	76	Preparacion de de maquina tripe arrastre	●						8	X	
	77	Pespunte todo el contorno a 2 mm	●						358	X	
	78	Inspeccion del Pespunte	●						20	X	
25	79	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						9		X
	80	Habilitado del insumo( velcro)	●						12		X
	81	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	●						275	X	
	82	Inspeccion final							50	X	
	83	Almacenado							350	X	
TOTAL			55	18	1	8	1	64	3013	47	36

**Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco(espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post – Test)**

Como se muestra en la Tabla 52, el proceso de producción del producto chaleco(espalda), contiene un total de 55 operaciones, 18 transportes, 8 inspecciones, 1 demoras y 1 almacenamientos, haciendo un total de 83 actividades. De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco(espalda):







$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{47}{83} = 57\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 43% del total de actividades.

## Diagrama de Análisis de Proceso Delantero (Post – Test)

El proceso de confección del chaleco (delantero) con la aplicación de métodos de trabajo descritos anteriormente se muestra a continuación en el siguiente diagrama.

**Tabla 53:**

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL PRODUCTO CHALECO - DELANTERO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.										
 INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C.			Registro		RESUMEN					
			MÉTODO	PRE- TEST POST - TEST	Actividad	PRE - TEST	POST - TEST			
Producto :	PRODUCTO CHALECO - ESPALDA				Operación	46	44			
Área:	COSTURA				Transporte	12	13			
					Espera	4	1			
					Inspección	13	9			
					Almacen	1	1			
Elaborado:	CHUQUIHUACCHA CONISLLA, Juan				Total	76	68			
					Distancia(m)	44	44			
Fecha:	12/07/2017				Tiempo (seg)	3353	2923			
PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN						Distancia	Tiempo	Valor
								(m)	(seg)	SI
1	1	Recepcion de tela	●					15		X
	2	Verificacion de la cantidad entregada y medidas				●		25		X
	3	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					10		X
	4	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	●					18		X
2	5	Ubicar el marcado en la tela cordura	●					15		X
	6	Marcado para embolsado a ½"	●					20		X
3	7	Habilitado de maquina triple arrastre	●					10		X
	8	Transportado a la maquina triple arrastre		●				2	8	X
	9	Habilitado de insumos(velcro)	●					10		X
	10	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior al extremo	●					180		X
	11	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	6	X
	12	Habilitado de insumos(velcro)	●					8		X
	13	Pegado de velcro hembra de 4" parte inferior al otro extremo	●					175		X
	14	Inspeccion del pegado de velcro				●		12		X
5	15	Habilitado de atracadora	●					10		X
	16	Transportado a la atracadora		●				2	8	X
	17	Atracado	●					25		X
6	18	Posicionar el marcador en la tela cordura	●					12		X
	19	Marcado para etiqueta	●					10		X
7	20	Regulacion de maquina plana	●					20		X
	21	Transporte a la maquina		●				2	10	X
	22	Bastillado a 2cm parte inferio	●					35		X
8	23	Transportado a la mesa trabajo		●				3	13	X
	24	Posicionar del marcador en la tela cordura	●					10		X
	25	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					15		X
9	26	Regulacion de maquina triple arrastre	●					20		X
	27	Transporte a la maquina		●				3	10	X
	28	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	●					45		X
10	29	Transportado a la maquina plana		●				2	8	X
	30	Habilitado de Insumo( etiqueta )	●					12		X
	31	Pegado de etiqueta	●					42		X
11	32	Recepcion de malla	●					10		X
	33	Verificacion de cantidad y medidas				●		20		X
	34	Habilitado de la triple arrastre	●					12		X
	35	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	9	X
12	36	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	●					45		X
	37	Transportado a la mesa de trabajo		●				3	19	X
	38	Ubicar el marcado en la malla	●					10		X
	39	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	●					12		X



Fuente: Elaboración propia

13	40	Habilitado de la maquina triple arrastre	●						15		X
	41	Transportado a la maquina triple arrastre		●				3	10		X
	42	Habilitado de Insumo( velcro)	●						9		X
	43	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado hastillado	●						50	X	
	44	Inspeccion del pegado de velcro				●			15	X	
	45	Transportado a la mesa trabajo		●				2	10		X
	46	Ubicación de cordura con malla (manual)	●						20	X	
	47	Inspeccion de la ubicación de cordura con malla				●			15	X	
	48	Habilitado de la atracadora	●						12		X
	49	Atrake a 2cm 2*1	●						50	X	
	50	Inspeccion del atraque				●			10	X	
16	51	Union de de cara con cara de las dos telas cordura							15	X	
	52	Engrape de la union	●						12	X	
17	53	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						12		X
	54	Embolsado a 1/2"	●						258	X	
	55	Inspeccion del embolsado				●			15	X	
18	56	Transportado para el picado		●				8	10		X
	57	Picado en las curvas	●						80	X	
19	58	Volteado	●						150	x	
20	59	Espera				●			110		X
	60	Transportado hacia la maquina triple arrastre		●				8	10		X
	61	Preparacion de de maquina trlpe arrastre	●						8	X	
	62	Pespunte todo el contorno a 2 mm	●						357	X	
	63	Inspeccion del Pespunte				●			20	X	
21	64	Habilitado de de maquina triple arrastre	●						9		X
	65	Habilitado del insumo( velcro)	●						12		X
	66	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	●						275	X	
	67	Inspeccion final				●			50	X	
	68	Almacenado				●			350	X	
TOTAL			44	13	1	9	1	44	2923	40	28

### Diagrama de Actividades del proceso de producto chaleco (delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C (Post – Test)

Como se muestra en la Tabla 53, el proceso de producción del producto chaleco (delantero), contiene un total de 44 operaciones, 13 transportes, 9 inspecciones, 1 demoras y 1 almacenamientos, haciendo un total de 68 actividades. De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco (espalda):

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{40}{68} = 59\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 41% del total de actividades.

Lo mencionado anteriormente el chaleco comprende dos partes; quiere decir espalda y delantero, en si el caso de estudio comprende el producto chaleco, ya que sus partes son confeccionados por separados, pero al final se juntan

para formar el producto chaleco, por consiguiente, el producto chaleco comprende un total de 99 operaciones, 31 transportes, 17 inspecciones, 2 demoras y 2 almacenamientos, haciendo un total de 151 actividades. Asimismo, las actividades fueron clasificadas en dos grupos, las actividades que agregan valor al proceso y las que no, siendo, 64 actividades las que no agregan valor y 87 las actividades que sí agregan valor al proceso de confección del producto chaleco como se observa en la tabla 54.

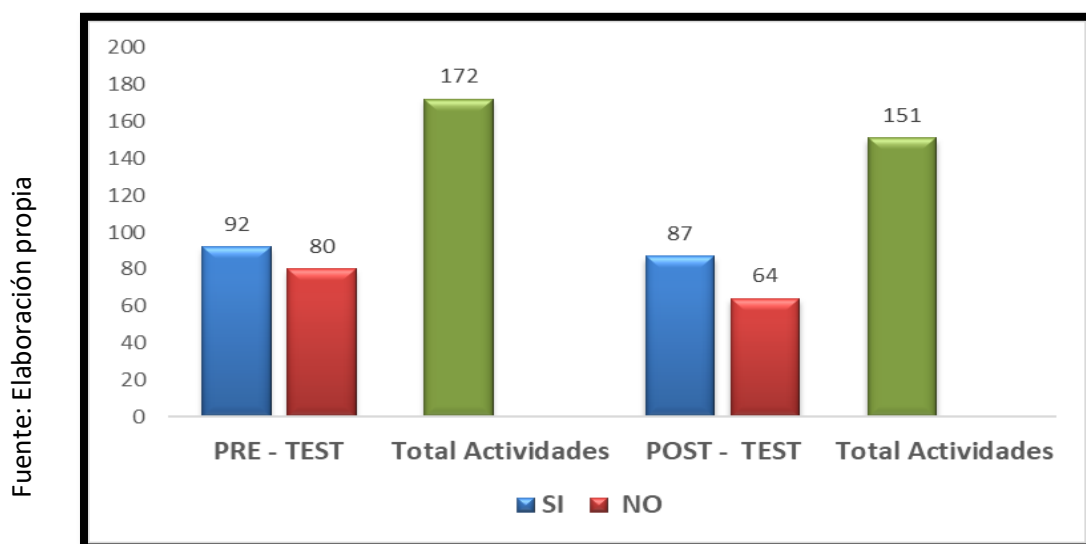
En el caso de las actividades que agregan valor al proceso, hubo una variación; donde el antes era un total 80 actividades que no agregan valor, 92 actividades que si agregan valor al proceso de un total de 172 actividades. En tanto el después es un total de 64 actividades que no agregan valor, 87 actividades que si agregan valor al proceso de un total de 151 actividades, como se observa la figura 46.

De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de confección del producto chaleco:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{87}{151} = 58\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 42% del total de actividades.











**Figura 46:**



**Resumen de actividades que agregan valor Pre – Test y Post - Test**

**Tabla 54:**

Fuente: Elaboración propia

PRE - TEST					POST - TEST				
Actividad		Espalda	Delantero	Total Actividad	Actividad		Espalda	Delantero	Total Actividad
Operación		61	46	107	Operación		55	44	99
Transporte		16	12	28	Transporte		18	13	31
Espera		4	4	8	Espera		1	1	2
Inspección		15	13	28	Inspección		8	9	17
Almacen		1	1	2	Almacen		1	1	2
Distancia(m)		76	44	120	Distancia(m)		64	44	108
Tiempo(seg)		3534	3353	6887	Tiempo(seg)		3013	2923	5936
Actividad	SI	51	41	92	Actividad	SI	47	40	87
Agregan	NO	46	34	80	Agregan	NO	36	28	64
Total Actividad		97	76	173	Total Actividad		83	68	151


**Tabla resumen del DAP Pre – Test y Post - Test**

#### 2.7.4.2 - Toma de tiempos (Post – Test)

Se realizó una toma de tiempo de los meses de septiembre y octubre 2017, considerando solo días laborables, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco (espalda, delantero).

Como sabes el producto chaleco es confeccionado en dos partes, espalda y delantero, para su posterior armado o unión, debido a esto las mediciones de toma de tiempo se hace por separado y al final se hace una suma de los tiempos estándar de ambas partes, dando como resultado en tiempo estándar de confección el producto chaleco, en este caso empezaremos con la parte espalda.


Tabla 55:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - SEPTIEMBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST- TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan										Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda																			
ITEM	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																													
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¼"	0 27	0 33	0 28	0 25	0 31	0 28	0 26	0 31	0 29	0 24	0 33	0 31	0 27	0 24	0 29	0 34	0 31	0 30	0 25	0 23	0 27	0 30	0 24	0 31	0 27	0 22	0 25	0 30	0 27	0 32
2	Marcado para embolsado a ½"	0 31	0 25	0 29	0 32	0 33	0 29	0 27	0 30	0 33	0 30	0 28	0 26	0 31	0 29	0 34	0 27	0 29	0 31	0 34	0 30	0 32	0 28	0 32	0 34	0 30	0 27	0 31	0 36	0 30	0 34
3	Pegado de velcro hembra de ¼" 2*1	2 29	2 27	2 32	2 34	2 31	2 28	2 26	2 31	2 34	2 30	2 27	2 25	2 31	2 40	2 37	2 32	2 25	2 28	2 36	2 38	2 31	2 27	2 33	2 29	2 35	2 26	2 29	2 37	2 34	2 31
4	Atracadora	1 42	1 48	1 40	1 37	1 41	1 46	1 44	1 41	1 39	1 40	1 48	1 45	1 39	1 44	1 48	1 41	1 38	1 46	1 42	1 49	1 43	1 39	1 45	1 38	1 42	1 46	1 39	1 49	1 44	1 42
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0 30	0 33	0 34	0 28	0 30	0 26	0 29	0 33	0 31	0 28	0 26	0 33	0 35	0 30	0 28	0 25	0 27	0 29	0 32	0 34	0 28	0 25	0 33	0 35	0 31	0 29	0 34	0 27	0 30	0 33
6	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5 48	5 51	5 45	5 52	5 46	5 49	5 53	5 45	5 49	5 41	5 39	5 47	5 50	5 46	5 36	5 45	5 51	5 46	5 35	5 43	5 50	5 45	5 38	5 51	5 48	5 50	5 30	5 38	5 46	5 49
7	Picado en las curvas	2 32	2 28	2 26	2 34	2 31	2 34	2 28	2 15	2 29	2 31	2 33	2 41	2 35	2 29	2 36	2 25	2 33	2 38	2 28	2 33	2 30	2 28	2 35	2 14	2 33	2 31	2 35	2 29	2 34	2 30
8	Volteado	2 25	2 29	2 33	2 35	2 28	2 30	2 15	2 29	2 31	2 34	2 28	2 26	2 34	2 25	2 29	2 32	2 27	2 38	2 29	2 34	2 31	2 28	2 40	2 31	2 34	2 28	2 25	2 30	2 33	2 28
9	Pespunte a 2 mm	6 48	6 55	6 51	6 58	6 55	6 47	6 49	6 52	6 57	6 54	6 30	6 47	6 51	6 57	6 53	6 55	6 35	6 50	6 52	6 55	6 58	6 54	6 52	6 54	6 50	6 28	6 46	6 50	6 53	6 47
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4 19	4 25	4 29	4 22	4 26	4 19	4 17	4 23	4 28	4 26	4 40	4 32	4 17	4 25	4 28	4 22	4 26	4 29	4 35	4 27	4 20	4 18	4 21	4 33	4 28	4 20	4 18	4 26	4 23	4 20
Cordura 2:																															
11	Marcado para etiqueta.	0 33	0 28	0 25	0 27	0 31	0 26	0 33	0 35	0 33	0 30	0 27	0 24	0 29	0 31	0 34	0 36	0 29	0 31	0 27	0 25	0 33	0 26	0 34	0 27	0 25	0 28	0 26	0 29	0 34	0 31
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1 24	1 22	1 29	1 26	1 21	1 18	1 24	1 26	1 23	1 18	1 16	1 22	1 19	1 25	1 23	1 27	1 20	1 17	1 15	1 20	1 23	1 26	1 18	1 25	1 22	1 21	1 19	1 16	1 23	1 25
13	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0 29	0 33	0 35	0 28	0 31	0 27	0 34	0 29	0 34	0 31	0 25	0 27	0 30	0 34	0 32	0 25	0 29	0 35	0 33	0 29	0 36	0 33	0 31	0 27	0 29	0 34	0 31	0 36	0 27	0 29
14	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2 29	2 31	2 28	2 34	2 35	2 29	2 32	2 27	2 33	2 36	2 30	2 27	2 25	2 40	2 35	2 29	2 36	2 30	2 34	2 38	2 33	2 26	2 29	2 18	2 27	2 35	2 31	2 36	2 33	2 30
15	Pegado de etiqueta	1 30	1 25	1 27	1 23	1 30	1 33	1 35	1 28	1 25	1 27	1 31	1 33	1 36	1 30	1 27	1 29	1 35	1 33	1 25	1 22	1 30	1 24	1 29	1 32	1 26	1 28	1 34	1 31	1 27	1 25
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 31	0 33	0 28	0 30	0 33	0 35	0 31	0 36	0 25	0 35	0 28	0 32	0 30	0 33	0 29	0 32	0 34	0 26	0 29	0 32	0 35	0 31	0 34	0 31	0 29	0 35	0 33	0 35	0 30	0 27
17	Atrake a 2cm 2*1	0 54	0 48	0 45	0 55	0 50	0 53	0 47	0 45	0 53	0 55	0 57	0 54	0 50	0 45	0 49	0 43	0 55	0 51	0 48	0 46	0 55	0 53	0 57	0 48	0 46	0 53	0 50	0 48	0 45	0 51
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1 18	1 25	1 21	1 22	1 27	1 22	1 25	1 18	1 23	1 28	1 21	1 26	1 22	1 22	1 17	1 25	1 22	1 27	1 20	1 18	1 16	1 21	1 28	1 24	1 22	1 26	1 20	1 18	1 25	1 21
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¼" lado de bastillado	0 31	0 28	0 32	0 35	0 33	0 29	0 33	0 26	0 34	0 30	0 32	0 35	0 26	0 29	0 35	0 30	0 32	0 34	0 36	0 24	0 29	0 33	0 26	0 34	0 31	0 28	0 32	0 30	0 28	0 31
20	Pegado de velcro hembra de ¼ " en el lado bastillado	1 41	1 42	1 45	1 38	1 42	1 47	1 39	1 37	1 39	1 42	1 46	1 43	1 40	1 42	1 46	1 38	1 36	1 40	1 45	1 42	1 48	1 43	1 38	1 34	1 41	1 44	1 38	1 35	1 42	1 44
Hombreras de Velcro:																															
21	Troquelado 2*1	1 48	1 45	1 50	1 47	1 49	1 52	1 50	1 55	1 52	1 48	1 35	1 43	1 48	1 50	1 53	1 47	1 40	1 51	1 53	1 46	1 49	1 52	1 50	1 47	1 50	1 52	1 55	1 48	1 33	1 49
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	0 30	0 32	0 28	0 33	0 25	0 31	0 27	0 25	0 29	0 33	0 30	0 28	0 24	0 26	0 29	0 25	0 33	0 31	0 28	0 35	0 26	0 29	0 33	0 31	0 28	0 26	0 30	0 33	0 28	0 31
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0 33	0 35	0 33	0 28	0 30	0 32	0 27	0 33	0 35	0 31	0 29	0 26	0 30	0 33	0 35	0 31	0 30	0 27	0 25	0 29	0 32	0 35	0 24	0 28	0 32	0 30	0 28	0 33	0 35	0 29
24	Fijado de velcros espalda con espalda	1 42	1 45	1 39	1 41	1 48	1 50	1 53	1 49	1 45	1 38	1 44	1 50	1 47	1 51	1 46	1 43	1 49	1 53	1 50	1 47	1 35	1 49	1 45	1 52	1 50	1 48	1 46	1 53	1 49	1 51
25	Atrake de presillas 12*1	2 44	2 48	2 46	2 50	2 47	2 38	2 44	2 36	2 40	2 48	2 35	2 46	2 49	2 56	2 52	2 45	2 43	2 39	2 42	2 46	2 50	2 52	2 48	2 47	2 55	2 44	2 38	2 46	2 48	2 42

Fuente: Elaboración propia

Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – SEG – Espalda (post -test)


Tabla 56:

<div><div>MILITARIA</div></div>			TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - SEPTIEMBRE 2017																													
			Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda														
			TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDADES	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	
Cordura 1:																																
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¼"	0.45	0.55	0.47	0.42	0.52	0.47	0.43	0.52	0.48	0.40	0.55	0.52	0.45	0.40	0.48	0.57	0.52	0.50	0.42	0.38	0.45	0.50	0.40	0.52	0.45	0.37	0.42	0.50	0.45	0.53	
2	Marcado para embolsado a ¼"	0.52	0.42	0.48	0.53	0.55	0.48	0.45	0.50	0.55	0.50	0.47	0.43	0.52	0.48	0.57	0.45	0.48	0.52	0.57	0.50	0.53	0.47	0.53	0.57	0.50	0.45	0.52	0.60	0.50	0.57	
3	Pegado de velcro hembra de ¼" 2*1	2.48	2.45	2.53	2.57	2.52	2.47	2.43	2.52	2.57	2.50	2.45	2.42	2.52	2.67	2.62	2.53	2.42	2.47	2.60	2.63	2.52	2.45	2.55	2.48	2.58	2.43	2.48	2.62	2.57	2.52	
4	Atracadora	1.70	1.80	1.67	1.62	1.68	1.77	1.73	1.68	1.65	1.67	1.80	1.75	1.65	1.73	1.80	1.68	1.63	1.77	1.70	1.82	1.72	1.65	1.75	1.63	1.70	1.77	1.65	1.82	1.73	1.70	
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.50	0.55	0.57	0.47	0.50	0.43	0.48	0.55	0.52	0.47	0.43	0.55	0.58	0.50	0.47	0.42	0.45	0.48	0.53	0.57	0.47	0.42	0.55	0.58	0.52	0.48	0.57	0.45	0.50	0.55	
6	Embolsado a ¼" , incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5.80	5.85	5.75	5.87	5.77	5.82	5.88	5.75	5.82	5.68	5.65	5.78	5.83	5.77	5.60	5.75	5.85	5.77	5.58	5.72	5.83	5.75	5.63	5.85	5.80	5.83	5.50	5.63	5.77	5.82	
7	Picado en las curvas	2.53	2.47	2.43	2.57	2.52	2.57	2.47	2.25	2.48	2.52	2.55	2.68	2.58	2.48	2.60	2.42	2.55	2.63	2.47	2.55	2.50	2.47	2.58	2.23	2.55	2.52	2.58	2.48	2.57	2.50	
8	Volteado	2.42	2.48	2.55	2.58	2.47	2.50	2.25	2.48	2.52	2.57	2.47	2.43	2.57	2.42	2.48	2.53	2.45	2.63	2.48	2.57	2.52	2.47	2.67	2.52	2.57	2.47	2.42	2.50	2.55	2.47	
9	Pespunte a 2 mm	6.80	6.92	6.85	6.97	6.92	6.78	6.82	6.87	6.95	6.90	6.50	6.78	6.85	6.95	6.88	6.92	6.58	6.83	6.87	6.92	6.97	6.90	6.87	6.90	6.83	6.47	6.77	6.83	6.88	6.78	
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.32	4.42	4.48	4.37	4.43	4.32	4.28	4.38	4.47	4.43	4.67	4.53	4.28	4.42	4.47	4.37	4.43	4.48	4.58	4.45	4.33	4.30	4.35	4.55	4.47	4.33	4.30	4.43	4.38	4.33	
Cordura 2:																																
11	Marcado para etiqueta.	0.55	0.47	0.42	0.45	0.52	0.43	0.55	0.58	0.55	0.50	0.45	0.40	0.48	0.52	0.57	0.60	0.48	0.52	0.45	0.42	0.55	0.43	0.57	0.45	0.42	0.47	0.43	0.48	0.57	0.52	
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.40	1.37	1.48	1.43	1.35	1.30	1.40	1.43	1.38	1.30	1.27	1.37	1.32	1.42	1.38	1.45	1.33	1.28	1.25	1.33	1.38	1.43	1.30	1.42	1.37	1.35	1.32	1.27	1.38	1.42	
13	Marcado para pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	0.48	0.55	0.58	0.47	0.52	0.45	0.57	0.48	0.57	0.52	0.42	0.45	0.50	0.57	0.53	0.42	0.48	0.58	0.55	0.48	0.60	0.55	0.52	0.45	0.48	0.57	0.52	0.60	0.45	0.48	
14	Pegado de velcro macho de ¼" parte inferior	2.48	2.52	2.47	2.57	2.58	2.48	2.53	2.45	2.55	2.60	2.50	2.45	2.42	2.67	2.58	2.48	2.60	2.50	2.57	2.63	2.55	2.43	2.48	2.30	2.45	2.58	2.52	2.60	2.55	2.50	
15	Pegado de etiqueta	1.50	1.42	1.45	1.38	1.50	1.55	1.58	1.47	1.42	1.45	1.52	1.55	1.60	1.50	1.45	1.48	1.58	1.55	1.42	1.37	1.50	1.40	1.48	1.53	1.43	1.47	1.57	1.52	1.45	1.42	
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.52	0.55	0.47	0.50	0.55	0.58	0.52	0.60	0.42	0.58	0.47	0.53	0.50	0.55	0.48	0.53	0.57	0.43	0.48	0.53	0.58	0.52	0.57	0.52	0.48	0.58	0.55	0.58	0.50	0.45	
17	Atrache a 2cm 2*1	0.90	0.80	0.75	0.92	0.83	0.88	0.78	0.75	0.88	0.92	0.95	0.90	0.83	0.75	0.82	0.72	0.92	0.85	0.80	0.77	0.92	0.88	0.95	0.80	0.77	0.88	0.83	0.80	0.75	0.85	
Malla:																																
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.30	1.42	1.35	1.37	1.45	1.37	1.42	1.30	1.38	1.47	1.35	1.43	1.37	1.37	1.28	1.42	1.37	1.45	1.33	1.30	1.27	1.35	1.47	1.40	1.37	1.43	1.33	1.30	1.42	1.35	
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¼" lado de bastillado	0.52	0.47	0.53	0.58	0.55	0.48	0.55	0.43	0.57	0.50	0.53	0.58	0.43	0.48	0.58	0.50	0.53	0.57	0.60	0.40	0.48	0.55	0.43	0.57	0.52	0.47	0.53	0.50	0.47	0.52	
20	Pegado de velcro hembra de ¼ " en el lado bastillado	1.68	1.70	1.75	1.63	1.70	1.78	1.65	1.62	1.65	1.70	1.77	1.72	1.67	1.70	1.77	1.63	1.60	1.67	1.75	1.70	1.80	1.72	1.63	1.57	1.68	1.73	1.63	1.58	1.70	1.73	
Hombrosas de Velcro:																																
21	Troquelado 2*1	1.80	1.75	1.83	1.78	1.82	1.87	1.83	1.92	1.87	1.80	1.58	1.72	1.80	1.83	1.88	1.78	1.67	1.85	1.88	1.77	1.82	1.87	1.83	1.78	1.83	1.87	1.92	1.80	1.55	1.82	
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.50	0.53	0.47	0.55	0.42	0.52	0.45	0.42	0.48	0.55	0.50	0.47	0.40	0.43	0.48	0.42	0.55	0.52	0.47	0.58	0.43	0.48	0.55	0.52	0.47	0.43	0.50	0.55	0.47	0.52	
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0.55	0.58	0.55	0.47	0.50	0.53	0.45	0.55	0.58	0.52	0.48	0.43	0.50	0.55	0.58	0.52	0.50	0.45	0.42	0.48	0.53	0.58	0.40	0.47	0.53	0.50	0.47	0.55	0.58	0.48	
24	Fijado de velcos espalda con espalda	1.70	1.75	1.65	1.68	1.80	1.83	1.88	1.82	1.75	1.63	1.73	1.83	1.78	1.85	1.77	1.72	1.82	1.88	1.83	1.78	1.58	1.82	1.75	1.87	1.83	1.80	1.77	1.88	1.82	1.85	
25	Atrache de presillas 12*1	2.73	2.80	2.77	2.83	2.78	2.63	2.73	2.60	2.67	2.80	2.58	2.77	2.82	2.93	2.87	2.75	2.72	2.65	2.70	2.77	2.83	2.87	2.80	2.78	2.92	2.73	2.63	2.77	2.80	2.70	
TOTAL TIEMPO(min)		46.13	46.57	46.30	46.57	46.73	46.30	46.13	45.92	46.72	46.47	45.63	46.48	46.25	46.93	47.00	46.05	46.08	46.83	46.30	46.42	46.67	46.25	46.62	46.25	46.52	45.98	45.72	46.65	46.35	46.37	

Fuente: Elaboración propia


## Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – Espalda (post – test)

**Tabla 57:**

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - OCTUBRE 2017																														
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda															
ITEM	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																														
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Markado para pegado de velcro hembra de ½"	0 28	0 25	0 33	0 30	0 27	0 30	0 26	0 23	0 28	0 31	0 27	0 30	0 28	0 31	0 25	0 32	0 30	0 28	0 32	0 27	0 31	0 29	0 26	0 32	0 24	0 31	0 31	0 25	0 28	0 26	0 31
2	Markado para embolsado a ½"	0 30	0 28	0 33	0 25	0 29	0 27	0 32	0 24	0 27	0 33	0 26	0 31	0 25	0 30	0 32	0 28	0 30	0 25	0 27	0 33	0 28	0 24	0 29	0 26	0 32	0 31	0 33	0 28	0 30	0 25	0 29
3	Pegado de velcro hembra de ½" 2*1	2 20	2 22	2 19	2 25	2 22	2 29	2 31	2 24	2 20	2 25	2 28	2 23	2 26	2 23	2 30	2 31	2 30	2 27	2 29	2 22	2 33	2 25	2 22	2 30	2 28	2 24	2 31	2 27	2 30	2 28	
4	Atracadora	1 44	1 40	1 38	1 45	1 41	1 38	1 42	1 40	1 43	1 39	1 44	1 37	1 45	1 44	1 42	1 38	1 45	1 41	1 39	1 42	1 45	1 40	1 44	1 37	1 40	1 38	1 42	1 45	1 41	1 46	
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0 25	0 29	0 27	0 30	0 28	0 24	0 31	0 29	0 33	0 24	0 28	0 30	0 23	0 31	0 27	0 29	0 25	0 33	0 28	0 31	0 25	0 27	0 32	0 28	0 26	0 24	0 29	0 27	0 33	0 30	
6	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5 50	5 53	5 48	5 53	5 51	5 49	5 55	5 47	5 38	5 48	5 52	5 47	5 37	5 51	5 55	5 47	5 30	5 49	5 39	5 48	5 53	5 50	5 55	5 47	5 38	5 50	5 45	5 40	5 50	5 52	
7	Picado en las curvas	2 30	2 33	2 28	2 10	2 31	2 33	2 27	2 18	2 29	2 32	2 25	2 28	2 23	2 33	2 40	2 34	2 29	2 25	2 33	2 29	2 24	2 12	2 25	2 30	2 15	2 31	2 22	2 27	2 25	2 30	
8	Volteado	2 25	2 22	2 26	2 20	2 24	2 29	2 23	2 21	2 29	2 20	2 25	2 19	2 23	2 30	2 32	2 28	2 26	2 24	2 29	2 23	2 25	2 21	2 18	2 26	2 22	2 28	2 20	2 29	2 33	2 26	
9	Pespunte a 2 mm	6 48	6 50	6 46	6 52	6 47	6 50	6 52	6 31	6 49	6 35	6 53	6 50	6 47	6 51	6 55	6 52	6 48	6 51	6 35	6 52	6 55	6 30	6 44	6 50	6 52	6 48	6 29	6 49	6 45	6 52	
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la mallla parte inferior.	4 25	4 20	4 18	4 16	4 20	4 17	4 22	4 16	4 12	4 22	4 10	4 30	4 24	4 22	4 17	4 20	4 15	4 21	4 18	4 30	4 17	4 22	4 20	4 38	4 21	4 18	4 35	4 20	4 24	4 21	
Cordura 2:																																
11	Markado para etiqueta.	0 33	0 28	0 25	0 29	0 27	0 33	0 30	0 28	0 23	0 26	0 29	0 27	0 33	0 29	0 31	0 27	0 26	0 29	0 31	0 28	0 25	0 32	0 28	0 26	0 29	0 25	0 30	0 28	0 33	0 29	
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1 15	1 12	1 16	1 20	1 18	1 15	1 21	1 17	1 12	1 19	1 23	1 20	1 17	1 21	1 16	1 19	1 23	1 15	1 13	1 18	1 22	1 15	1 20	1 18	1 22	1 17	1 23	1 20	1 16	1 21	
13	Markado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0 28	0 25	0 28	0 33	0 35	0 29	0 33	0 30	0 27	0 33	0 28	0 35	0 29	0 33	0 31	0 29	0 24	0 26	0 31	0 29	0 33	0 30	0 28	0 25	0 29	0 34	0 27	0 29	0 33	0 31	
14	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2 22	2 18	2 15	2 20	2 16	2 21	2 19	2 15	2 23	2 18	2 19	2 17	2 21	2 16	2 20	2 23	2 15	2 18	2 14	2 21	2 24	2 18	2 16	2 23	2 20	2 18	2 24	2 21	2 20	2 18	
15	Pegado de etiqueta	1 28	1 22	1 25	1 30	1 27	1 33	1 28	1 24	1 29	1 32	1 30	1 34	1 25	1 28	1 31	1 27	1 33	1 29	1 25	1 22	1 27	1 33	1 29	1 25	1 30	1 27	1 31	1 34	1 27	1 29	
16	Ubicación de cordura con mallla (manual)	0 35	0 28	0 26	0 33	0 36	0 34	0 31	0 28	0 26	0 32	0 35	0 38	0 31	0 34	0 28	0 26	0 29	0 37	0 34	0 31	0 35	0 29	0 27	0 36	0 33	0 30	0 28	0 26	0 33	0 37	
17	Atrake a 2cm 2*1	0 52	0 55	0 50	0 48	0 56	0 58	0 56	0 52	0 57	0 53	0 50	0 57	0 53	0 59	1 2	1 0	0 57	0 59	0 52	0 55	0 58	0 54	0 57	1 2	0 56	0 59	1 1	0 55	0 57	0 59	
Malla:																																
18	Bastillado de mallla a 2 cm en solo lado	1 16	1 21	1 17	1 25	1 22	1 19	1 16	1 14	1 20	1 22	1 18	1 20	1 13	1 15	1 18	1 23	1 21	1 15	1 17	1 19	1 22	1 24	1 19	1 22	1 17	1 15	1 13	1 18	1 21	1 24	
19	Markado de mallla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0 34	0 30	0 36	0 31	0 28	0 30	0 34	0 32	0 35	0 37	0 32	0 30	0 28	0 34	0 29	0 36	0 39	0 31	0 35	0 37	0 30	0 34	0 29	0 31	0 28	0 35	0 37	0 32	0 29	0 34	
20	Pegado de velcro hembra de ½" en el lado bastillado	1 30	1 28	1 33	1 26	1 33	1 29	1 35	1 27	1 30	1 33	1 28	1 34	1 36	1 31	1 30	1 29	1 36	1 32	1 28	1 26	1 32	1 27	1 33	1 29	1 34	1 31	1 35	1 32	1 29	1 34	
Hombreras de Velcro:																																
21	Troquelado 2*1	1 53	1 46	1 49	1 55	1 48	1 52	1 47	1 30	1 49	1 46	1 52	1 55	1 47	1 50	1 53	1 35	1 45	1 54	1 51	1 49	1 47	1 51	1 45	1 49	1 53	1 51	1 48	1 45	1 32	1 47	
22	Markado para fijado de presillas 2*1	0 29	0 25	0 28	0 33	0 30	0 32	0 29	0 34	0 30	0 26	0 33	0 35	0 28	0 31	0 26	0 29	0 33	0 35	0 32	0 28	0 25	0 33	0 28	0 29	0 34	0 31	0 27	0 29	0 35	0 32	
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0 26	0 30	0 32	0 27	0 25	0 28	0 30	0 24	0 27	0 31	0 34	0 27	0 29	0 26	0 30	0 34	0 32	0 30	0 33	0 27	0 24	0 29	0 33	0 24	0 26	0 30	0 34	0 31	0 35	0 32	
24	Fijado de velcros espalda con espalda	1 50	1 48	1 44	1 41	1 45	1 40	1 49	1 47	1 52	1 48	1 44	1 38	1 45	1 48	1 42	1 50	1 48	1 45	1 39	1 42	1 46	1 44	1 38	1 43	1 45	1 39	1 48	1 50	1 46	1 49	
25	Atrake de presillas 12*1	2 48	2 46	2 50	2 52	2 48	2 39	2 42	2 40	2 46	2 44	2 41	2 38	2 46	2 51	2 47	2 36	2 41	2 47	2 49	2 32	2 50	2 48	2 52	2 47	2 49	2 51	2 46	2 49	2 56	2 49	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - OCTUBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco espalda Producto : 2000 und. Chalecos espalda														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDADES	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:																															
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ½"	0.47	0.42	0.55	0.50	0.45	0.50	0.43	0.38	0.47	0.52	0.45	0.50	0.47	0.52	0.42	0.53	0.50	0.47	0.53	0.45	0.52	0.48	0.43	0.53	0.40	0.52	0.42	0.47	0.43	0.52
2	Marcado para embolsado a ½"	0.50	0.47	0.55	0.42	0.48	0.45	0.53	0.40	0.45	0.55	0.43	0.52	0.42	0.50	0.53	0.47	0.50	0.42	0.45	0.55	0.47	0.40	0.48	0.43	0.52	0.55	0.47	0.50	0.42	0.48
3	Pegado de velcro hembra de ½" 2*1	2.33	2.37	2.32	2.42	2.37	2.48	2.52	2.40	2.33	2.42	2.47	2.38	2.43	2.38	2.50	2.52	2.50	2.45	2.48	2.37	2.55	2.42	2.37	2.50	2.47	2.40	2.52	2.45	2.50	2.47
4	Atracadora	1.73	1.67	1.63	1.75	1.68	1.63	1.70	1.67	1.72	1.65	1.73	1.62	1.75	1.73	1.70	1.63	1.75	1.68	1.65	1.70	1.75	1.67	1.73	1.62	1.67	1.63	1.70	1.75	1.68	1.77
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.42	0.48	0.45	0.50	0.47	0.40	0.52	0.48	0.55	0.40	0.47	0.50	0.38	0.52	0.45	0.48	0.42	0.55	0.47	0.52	0.42	0.45	0.53	0.47	0.43	0.40	0.48	0.45	0.55	0.50
6	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5.83	5.88	5.80	5.88	5.52	5.82	5.92	5.78	5.63	5.80	5.87	5.78	5.62	5.85	5.92	5.78	5.50	5.82	5.65	5.80	5.88	5.83	5.92	5.78	5.63	5.83	5.75	5.67	5.83	5.87
7	Picado en las curvas	2.50	2.55	2.47	2.17	2.52	2.55	2.45	2.30	2.48	2.53	2.42	2.47	2.38	2.55	2.67	2.57	2.48	2.42	2.55	2.48	2.40	2.20	2.42	2.50	2.25	2.52	2.37	2.45	2.42	2.50
8	Volteado	2.42	2.37	2.43	2.33	2.40	2.48	2.38	2.35	2.48	2.33	2.42	2.32	2.38	2.50	2.53	2.47	2.43	2.40	2.48	2.38	2.42	2.35	2.30	2.43	2.37	2.47	2.33	2.48	2.55	2.43
9	Pespunte a 2 mm	6.80	6.83	6.77	6.87	6.78	6.83	6.87	6.52	6.82	6.58	6.88	6.83	6.78	6.85	6.92	6.87	6.80	6.85	6.58	6.87	6.92	6.50	6.73	6.83	6.87	6.80	6.48	6.82	6.75	6.87
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.42	4.33	4.30	4.27	4.33	4.28	4.37	4.27	4.20	4.37	4.17	4.50	4.40	4.37	4.28	4.33	4.25	4.35	4.30	4.50	4.28	4.37	4.33	4.63	4.35	4.30	4.58	4.33	4.40	4.35
Cordura 2:																															
11	Marcado para etiqueta.	0.55	0.47	0.42	0.48	0.45	0.55	0.50	0.47	0.38	0.43	0.48	0.45	0.55	0.48	0.52	0.45	0.43	0.48	0.52	0.47	0.42	0.53	0.47	0.43	0.48	0.42	0.50	0.47	0.55	0.48
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.25	1.20	1.27	1.33	1.30	1.25	1.35	1.28	1.20	1.32	1.38	1.33	1.28	1.35	1.27	1.32	1.38	1.25	1.22	1.30	1.37	1.25	1.33	1.30	1.37	1.28	1.38	1.33	1.27	1.35
13	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.47	0.42	0.47	0.55	0.58	0.48	0.55	0.50	0.45	0.55	0.47	0.58	0.48	0.55	0.52	0.48	0.40	0.43	0.52	0.48	0.55	0.50	0.47	0.42	0.48	0.57	0.45	0.48	0.55	0.52
14	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2.37	2.30	2.25	2.33	2.27	2.35	2.32	2.25	2.38	2.30	2.32	2.28	2.35	2.27	2.33	2.38	2.25	2.30	2.23	2.35	2.40	2.30	2.27	2.38	2.33	2.30	2.40	2.35	2.33	2.30
15	Pegado de etiqueta	1.47	1.37	1.42	1.50	1.45	1.55	1.47	1.40	1.48	1.53	1.50	1.57	1.42	1.47	1.52	1.45	1.55	1.48	1.42	1.37	1.45	1.55	1.48	1.42	1.50	1.45	1.52	1.57	1.45	1.48
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.58	0.47	0.43	0.55	0.60	0.57	0.52	0.47	0.43	0.53	0.58	0.63	0.52	0.57	0.47	0.43	0.48	0.62	0.57	0.52	0.58	0.48	0.45	0.60	0.55	0.50	0.47	0.43	0.55	0.62
17	Atrake a 2cm 2*1	0.87	0.92	0.83	0.80	0.93	0.97	0.93	0.87	0.95	0.88	0.83	0.95	0.88	0.98	1.03	1.00	0.95	0.98	0.87	0.92	0.97	0.90	0.95	1.03	0.93	0.98	1.02	0.92	0.95	0.98
Malla:																															
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.27	1.35	1.28	1.42	1.37	1.32	1.27	1.23	1.33	1.37	1.30	1.33	1.22	1.25	1.30	1.38	1.35	1.25	1.28	1.32	1.37	1.40	1.32	1.37	1.28	1.25	1.22	1.30	1.35	1.40
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.57	0.50	0.60	0.52	0.47	0.50	0.57	0.53	0.58	0.62	0.53	0.50	0.47	0.57	0.48	0.60	0.65	0.52	0.58	0.62	0.50	0.57	0.48	0.52	0.47	0.58	0.62	0.53	0.48	0.57
20	Pegado de velcro hembra de ½ " en el lado bastillado	1.50	1.47	1.55	1.43	1.55	1.48	1.58	1.45	1.50	1.55	1.47	1.57	1.60	1.52	1.50	1.48	1.60	1.53	1.47	1.43	1.53	1.45	1.55	1.48	1.57	1.52	1.58	1.53	1.48	1.57
Hombros de Velcro:																															
21	Troquelado 2*1	1.88	1.77	1.82	1.92	1.80	1.87	1.78	1.50	1.82	1.77	1.87	1.92	1.78	1.83	1.88	1.58	1.75	1.90	1.85	1.82	1.78	1.85	1.75	1.82	1.88	1.85	1.80	1.75	1.53	1.78
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.48	0.42	0.47	0.55	0.50	0.53	0.48	0.57	0.50	0.43	0.55	0.58	0.47	0.52	0.43	0.48	0.55	0.58	0.53	0.47	0.42	0.55	0.47	0.48	0.57	0.52	0.45	0.48	0.58	0.53
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0.43	0.50	0.53	0.45	0.42	0.47	0.50	0.40	0.45	0.52	0.57	0.45	0.48	0.43	0.50	0.57	0.53	0.50	0.55	0.45	0.40	0.48	0.55	0.40	0.43	0.50	0.57	0.52	0.58	0.53
24	Fijado de velcros espalda con espalda	1.83	1.80	1.73	1.68	1.75	1.67	1.82	1.78	1.87	1.80	1.73	1.63	1.75	1.80	1.70	1.83	1.80	1.75	1.65	1.70	1.77	1.73	1.63	1.72	1.75	1.65	1.80	1.83	1.77	1.82
25	Atrake de presillas 12*1	2.80	2.77	2.83	2.87	2.80	2.65	2.70	2.67	2.77	2.73	2.68	2.63	2.77	2.85	2.78	2.60	2.68	2.78	2.82	2.53	2.83	2.80	2.87	2.78	2.82	2.85	2.77	2.82	2.93	2.78
TOTAL TIEMPO(min)		45.73	45.07	45.17	45.48	45.23	45.63	46.02	43.92	45.23	45.48	45.57	45.83	45.03	46.20	46.15	45.70	45.50	45.77	45.22	45.35	45.93	45.02	45.28	45.37	45.63	45.63	45.68	45.90	46.47	

Fuente: Elaboración propia


Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – Espalda (post – test)

En la Tabla 55 y 57, se aprecia los tiempos registrados, representados en MIN: SEG; sin embargo, para el cálculo del tiempo estándar (espalda) realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Embolsado a 1/2": 5 min 48 seg = 5 + (48/60) = 5.80 min

La tabla 56 y 58, muestra los tiempos iniciales del proceso de confección del producto chaleco (espalda) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C en los meses de septiembre y octubre convertidos en "minutos". Se puede observar que en la confección de la espalda el mayor tiempo corresponde al Día 15(septiembre) con 47.00 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al Día 22(octubre) con 45.02 minutos. Se hace una comparación entre estos dos días, observando que hay una variación de aproximadamente 2 minutos para la confección del producto chaleco parte delantero.

**Tabla 59:**

		CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017			
		Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C	Área:	Costura
		Método:	Actual ( POST - TEST)	Proceso:	Proceso de producto chaleco
		Elaborado por:	Chuquihuaccha Conislla , Juan	Producto :	2000 und. Chalecos Delantero
ITEM	ACTIVIDADES	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \left( \frac{\sum x^2}{n} - \left( \frac{\sum x}{n} \right)^2 \right)}{\sum x} \right)^2$	
<b>Cordura 1:</b>					
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 1/2"	28.30	13.49	17	
2	Marcado para embolsado a 1/2"	29.50	14.64	15	
3	Pegado de velcro hembra de 1/2" 2*1	148.62	368.47	2	
4	Atracadora	102.17	174.14	2	
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	29.20	14.37	18	
6	Embolsado a 1/2" , incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	346.15	1997.63	1	
7	Picado en las curvas	148.82	369.77	3	
8	Volteado	147.42	362.60	2	
9	Pespunte a 2 mm	408.52	2782.34	1	
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	262.88	1152.40	1	
<b>Cordura 2:</b>					
11	Marcado para etiqueta.	29.07	14.24	18	
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	79.95	106.78	4	
13	Marcado para pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	30.30	15.46	17	
14	Pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	145.15	351.98	4	
15	Pegado de etiqueta	88.73	131.43	3	
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	31.47	16.69	18	
17	Atraque a 2cm 2*1	53.13	47.42	13	
<b>Malla:</b>					
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	80.60	108.51	3	
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 1/2" lado de bastillado	31.72	16.94	16	
20	Pegado de velcro hembra de 1/2" " en el lado bastillado	96.12	154.58	6	
<b>Hombreras de Velcro:</b>					
21	Troquelado 2*1	108.02	194.96	4	
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	29.77	14.92	16	
23	Fijado de refuerzo en un velcro	29.97	15.14	18	
24	Fijado de velcros espalda con espalda	106.02	187.63	3	
25	Atraque de presillas 12*1	165.70	458.05	2	

### Cálculo del número de muestras

Fuente: Registro de toma de tiempos de Septiembre y Octubre( tabla 56 y 58



Asimismo, en la Tabla 59 se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requerida. Conociendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, sabiendo que el producto es confeccionado en dos partes

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales de los meses de septiembre y octubre 2017.

**Tabla 60:**

Fuente: Registro de toma de tiempos de Septiembre y Octubre( tabla 56 y 58

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS																		PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Cordura 1:																				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ½"	0.40	0.55	0.52	0.45	0.40	0.48	0.57	0.52	0.45	0.52	0.48	0.43	0.53	0.40	0.52	0.42	0.47		0.48
2	Marcado para embolsado a ½"	0.43	0.52	0.48	0.57	0.45	0.48	0.52	0.57	0.50	0.47	0.40	0.48	0.43	0.52	0.55				0.49
3	Pegado de velcro hembra de ½" 2*1	2.53	2.42																	2.48
4	Atracadora	1.65	1.75																	1.70
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.55	0.52	0.47	0.43	0.55	0.58	0.50	0.47	0.42	0.42	0.55	0.47	0.52	0.42	0.45	0.53	0.47	0.43	0.49
6	Embolsado a ½", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5.58																		5.58
7	Picado en las curvas	2.50	5.92	5.78																4.73
8	Volteado	2.63	2.48																	2.56
9	Pesunte a 2 mm	6.88																		6.88
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.58																		4.58
Cordura 2:																				
11	Marcado para etiqueta.	0.60	0.48	0.52	0.45	0.47	0.43	0.48	0.42	0.45	0.43	0.48	0.52	0.47	0.42	0.53	0.47	0.43	0.48	0.47
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.45	1.33	1.28	1.25															1.33
13	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.52	0.48	0.48	0.58	0.55	0.48	0.60	0.55	0.52	0.55	0.52	0.48	0.40	0.43	0.52	0.48	0.55		0.51
14	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	2.63	2.55	2.43	2.30															2.48
15	Pegado de etiqueta	1.42	1.45	1.38																1.42
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.48	0.53	0.47	0.43	0.55	0.60	0.57	0.52	0.47	0.43	0.48	0.62	0.57	0.52	0.58	0.48	0.45	0.60	0.52
17	Atrake a 2cm 2*1	0.83	0.88	0.78	0.75	0.88	0.95	1.03	0.93	0.98	1.02	0.92	0.95	0.98						0.92
Malla:																				
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.27	1.35	1.40																1.34
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.43	0.57	0.50	0.53	0.58	0.43	0.48	0.58	0.50	0.53	0.58	0.62	0.50	0.57	0.48	0.52			0.53
20	Pegado de velcro hembra de ½" en el lado bastillado	1.70	1.75	1.63	1.70	1.78	1.65													1.70
Hombreras de Velcro:																				
21	Troquelado 2*1	1.92	1.87	1.77	1.87															1.85
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.42	0.55	0.52	0.47	0.58	0.43	0.48	0.55	0.52	0.43	0.48	0.55	0.58	0.53	0.47	0.42			0.50
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0.55	0.58	0.50	0.57	0.53	0.50	0.55	0.45	0.40	0.48	0.43	0.50	0.57	0.53	0.50	0.55	0.45	0.40	0.50
24	Fijado de velcros espalda con espalda	1.88	1.70	1.77																1.78
25	Atrake de presillas 12*1	2.67	2.80																	2.73

### **Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de los meses de septiembre y octubre.**


En la Tabla 60, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producto chaleco parte delantero, según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue de 18 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 56 y 58.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección producto chaleco parte delantero (Post-Test)

**Tabla 61:**

Fuente: Tabla 60, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.


		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2018										
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C					Área: Costura					
		Método: Actual ( POST - TEST)					Proceso: Proceso de producto chaleco					
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla, Juan					Producto : 2000 und. Chalecos Espalda					
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR(min)
			H	E	CD	CS			NP	F		
Cordura 1:												
1	Marcado para pegado de velcro hembra de ¾"	0.48	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.46	0.07	0.25	0.32	0.61
2	Marcado para embolsado a ¾"	0.49	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.48	0.07	0.25	0.32	0.63
3	Pegado de velcro hembra de ¾" 2*1	2.48	0.03	0.02	0	0.01	0.92	2.28	0.07	0.21	0.28	2.91
4	Atracadora	1.70	-0.1	0	0.02	0.01	0.95	1.62	0.07	0.21	0.28	2.07
5	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.49	0	0.05	0	0.01	0.97	0.47	0.07	0.25	0.32	0.62
6	Embolsado a ¾", incluye el fijado de hombreras de velcro a 1.5 cm	5.58	-0.1	0.05	0	0	0.92	5.14	0.07	0.21	0.28	6.57
7	Picado en las curvas	4.73	-0.05	0.05	0	0	0.92	4.35	0.07	0.21	0.28	5.57
8	Volteado	2.56	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	2.43	0.07	0.21	0.28	3.11
9	Pespunte a 2 mm	6.88	-0.05	0.02	0	0.01	0.95	6.54	0.07	0.21	0.28	8.37
10	Pegado de velcro macho de 4", en el lado de la malla parte inferior.	4.58	-0.05	0.02	0	0.01	0.95	4.35	0.07	0.21	0.28	5.57
Cordura 2:												
11	Marcado para etiqueta.	0.47	0	0.02	0	0.01	0.97	0.46	0.07	0.25	0.32	0.61
12	Bastillado a 2 cm parte inferior	1.33	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	1.29	0.07	0.25	0.32	1.70
13	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.51	0.03	0.05	0	0.01	0.95	0.49	0.07	0.21	0.28	0.62
14	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	2.48	0	0.02	0	0.01	0.90	2.23	0.07	0.21	0.28	2.86
15	Pegado de etiqueta	1.42	-0.05	0	0.02	0	0.95	1.35	0.07	0.25	0.32	1.78
16	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.52	0	0.02	0	0.01	0.92	0.48	0.07	0.25	0.32	0.63
17	Atrache a 2cm 2*1	0.92	0.03	0.05	0.02	0.01	0.96	0.88	0.07	0.21	0.28	1.12
Malla:												
18	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	1.34	0	0.02	0	0.01	0.95	1.27	0.07	0.21	0.28	1.63
19	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0.53	-0.1	0	0	0.01	0.97	0.51	0.07	0.25	0.32	0.67
20	Pegado de velcro hembra de ¾" en el lado bastillado	1.70	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	1.65	0.07	0.25	0.32	2.18
Hombreras de Velcro:												
21	Troquelado 2*1	1.85	-0.1	0	0	0.01	0.95	1.76	0.07	0.25	0.32	2.33
22	Marcado para fijado de presillas 2*1	0.50	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.48	0.07	0.25	0.32	0.64
23	Fijado de refuerzo en un velcro	0.50	-0.1	0	0	0.01	0.92	0.46	0.07	0.25	0.32	0.61
24	Fijado de velcros espalda con espalda	1.78	0	0.02	0	0.01	0.92	1.64	0.07	0.21	0.28	2.10
25	Atrache de presillas 12*1	2.73	-0.05	0	0.02	0	0.97	2.65	0.07	0.25	0.32	3.50
												59

### ***Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco - Espalda (Post - Test)***

En la Tabla 61, el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, se obtiene un tiempo total de **59 minutos**.

A continuación, se hace toma de tiempos del delantero, por lo ya mencionado anteriormente como está compuesto el producto chaleco.


**Tabla 62:**

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - SEPTIEMBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																													
		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0 26	0 29	0 31	0 35	0 28	0 32	0 26	0 29	0 33	0 27	0 34	0 30	0 26	0 29	0 25	0 31	0 34	0 29	0 33	0 31	0 27	0 30	0 26	0 34	0 28	0 31	0 27	0 31	0 29	0 33
2	Marcado para embolsado a ½"	0 29	0 27	0 30	0 33	0 35	0 28	0 33	0 36	0 31	0 27	0 29	0 33	0 36	0 34	0 37	0 31	0 28	0 25	0 29	0 30	0 32	0 35	0 31	0 28	0 26	0 30	0 32	0 34	0 30	0 28
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2 50	2 48	2 55	2 46	2 49	2 51	2 47	3 10	2 49	2 46	3 2	2 54	2 51	2 47	2 56	2 48	2 54	2 56	2 51	2 48	3 10	2 52	2 54	2 51	2 56	2 48	2 46	3 8	2 54	2 51
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	2 55	2 49	2 52	2 55	2 57	2 53	2 48	2 55	2 51	2 48	2 56	2 53	2 59	2 51	2 58	2 54	2 49	2 47	2 50	2 53	2 56	2 54	2 51	2 49	2 55	2 47	2 53	2 49	2 53	2 56
5	Atracadora	1 42	1 39	1 44	1 49	1 41	1 50	1 43	1 45	1 51	1 46	1 43	1 38	1 46	1 52	1 48	1 43	1 49	1 52	1 48	1 43	1 40	1 45	1 38	1 42	1 39	1 44	1 49	1 47	1 50	1 52
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0 39	0 45	0 48	0 46	0 44	0 49	0 45	0 50	0 47	0 52	0 45	0 49	0 42	0 39	0 40	0 45	0 48	0 39	0 45	0 49	0 46	0 51	0 48	0 46	0 40	0 44	0 50	0 49	0 46	0 44
7	Embolsado a ½"	4 10	4 8	4 15	4 12	4 22	4 10	4 25	4 11	4 35	4 20	4 28	4 13	4 11	4 25	4 38	4 10	4 30	4 15	4 12	4 21	4 30	4 6	4 12	4 20	4 8	4 10	4 7	4 34	4 31	4 11
8	Picado en las curvas	2 27	2 29	2 30	2 33	2 27	2 31	2 34	2 30	2 28	2 34	2 31	2 28	2 26	2 31	2 35	2 30	2 26	2 24	2 29	2 27	2 29	2 31	2 34	2 33	2 28	2 29	2 26	2 31	2 34	2 30
9	Volteado	2 22	2 26	2 18	2 20	2 23	2 26	2 21	2 18	2 16	2 38	2 23	2 25	2 21	2 35	2 20	2 23	2 30	2 22	2 25	2 27	2 38	2 25	2 27	2 22	2 18	2 35	2 27	2 23	2 20	2 18
10	Pespunte a 2 mm	5 48	5 55	5 46	5 49	5 52	5 47	5 55	6 12	5 51	5 48	5 54	5 57	5 51	5 48	5 53	5 47	5 45	6 15	5 56	5 53	5 47	5 52	5 46	5 54	5 49	5 55	5 51	5 47	5 49	5 53
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3 39	3 42	3 43	3 49	3 38	3 45	4 10	3 42	3 53	3 43	4 0	3 42	3 39	3 46	3 49	3 43	3 46	3 40	3 55	3 44	3 39	4 1	3 41	3 47	3 49	3 45	3 49	3 44	3 40	3 48
Cordura 2:																															
12	Marcado para etiqueta	0 30	0 32	0 28	0 26	0 33	0 35	0 31	0 34	0 30	0 28	0 26	0 29	0 34	0 30	0 32	0 28	0 25	0 29	0 27	0 30	0 28	0 35	0 31	0 27	0 25	0 28	0 33	0 35	0 28	0 30
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0 54	0 55	0 48	0 51	0 45	0 48	0 52	0 56	0 51	0 46	0 49	0 55	0 45	0 48	0 52	0 55	0 51	0 53	0 56	0 50	0 48	0 46	0 49	0 45	0 51	0 47	0 54	0 51	0 55	0 48
14	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0 34	0 31	0 28	0 26	0 33	0 30	0 35	0 28	0 31	0 26	0 29	0 33	0 31	0 35	0 28	0 26	0 30	0 34	0 32	0 27	0 29	0 32	0 34	0 27	0 31	0 35	0 30	0 28	0 26	0 31
15	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1 10	1 12	1 9	1 15	1 18	1 13	1 16	1 8	1 10	1 14	1 11	1 15	1 18	1 12	1 7	1 10	1 12	1 9	1 15	1 13	1 17	1 10	1 14	1 8	1 17	1 14	1 11	1 17	1 10	1 15
16	Pegado de etiqueta	0 52	0 50	0 48	0 55	0 51	0 49	0 46	0 53	0 47	0 49	0 45	0 51	0 53	0 57	0 52	0 56	0 50	0 48	0 45	0 49	0 52	0 47	0 50	0 54	0 51	0 48	0 55	0 53	0 50	0 47
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 29	0 33	0 34	0 28	0 31	0 27	0 33	0 35	0 27	0 34	0 28	0 33	0 31	0 29	0 34	0 31	0 29	0 33	0 30	0 35	0 31	0 28	0 26	0 30	0 32	0 27	0 29	0 35	0 25	0 29
18	Atraque a 2cm 2*1	0 40	0 45	0 42	0 38	0 40	0 44	0 48	0 46	0 38	0 35	0 42	0 39	0 42	0 52	0 46	0 41	0 45	0 44	0 47	0 41	0 38	0 40	0 36	0 43	0 45	0 42	0 40	0 44	0 39	0 42
Malla:																															
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0 43	0 40	0 45	0 48	0 50	0 44	0 49	0 52	0 51	0 47	0 44	0 42	0 46	0 41	0 49	0 52	0 50	0 42	0 49	0 53	0 46	0 42	0 45	0 48	0 50	0 53	0 47	0 43	0 51	0 54
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0 34	0 37	0 35	0 31	0 36	0 40	0 38	0 42	0 37	0 40	0 35	0 39	0 34	0 29	0 36	0 40	0 42	0 36	0 41	0 33	0 40	0 37	0 33	0 38	0 32	0 40	0 42	0 37	0 40	0 31
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1 22	1 25	1 27	1 23	1 28	1 26	1 18	1 20	1 22	1 26	1 24	1 29	1 22	1 20	1 18	1 25	1 29	1 23	1 19	1 21	1 26	1 29	1 23	1 17	1 20	1 24	1 21	1 18	1 25	1 21

Fuente: Elaboración propia


**Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – SEG – Delantero (post -test)**

**Tabla 63:**

		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - SEPTIEMBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDAD	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30
Cordura 1:																															
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.43	0.48	0.52	0.58	0.47	0.53	0.43	0.48	0.55	0.45	0.57	0.50	0.43	0.48	0.42	0.52	0.57	0.48	0.55	0.52	0.45	0.50	0.43	0.57	0.47	0.52	0.45	0.52	0.48	0.55
2	Marcado para embolsado a ½"	0.48	0.45	0.50	0.55	0.58	0.47	0.55	0.60	0.52	0.45	0.48	0.55	0.60	0.57	0.62	0.52	0.47	0.42	0.48	0.50	0.53	0.58	0.52	0.47	0.43	0.50	0.53	0.57	0.50	0.47
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2.83	2.80	2.92	2.77	2.82	2.85	2.78	3.17	2.82	2.77	3.03	2.90	2.85	2.78	2.93	2.80	2.90	2.93	2.85	2.80	3.17	2.87	2.90	2.85	2.93	2.80	2.77	3.13	2.90	2.85
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	2.92	2.82	2.87	2.92	2.95	2.88	2.80	2.92	2.85	2.80	2.93	2.88	2.98	2.85	2.97	2.90	2.82	2.78	2.83	2.88	2.93	2.90	2.85	2.82	2.92	2.78	2.88	2.82	2.88	2.93
5	Atracadora	1.70	1.65	1.73	1.82	1.68	1.83	1.72	1.75	1.85	1.77	1.72	1.63	1.77	1.87	1.80	1.72	1.82	1.87	1.80	1.72	1.67	1.75	1.63	1.70	1.65	1.73	1.82	1.78	1.83	1.87
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.65	0.75	0.80	0.77	0.73	0.82	0.75	0.83	0.78	0.87	0.75	0.82	0.70	0.65	0.67	0.75	0.80	0.65	0.75	0.82	0.77	0.85	0.80	0.77	0.67	0.73	0.83	0.82	0.77	0.73
7	Embolsado a ½"	4.17	4.13	4.25	4.20	4.37	4.17	4.42	4.18	4.58	4.33	4.47	4.22	4.18	4.42	4.63	4.17	4.50	4.25	4.20	4.35	4.50	4.10	4.20	4.33	4.13	4.17	4.12	4.57	4.52	4.18
8	Picado en las curvas	2.45	2.48	2.50	2.55	2.45	2.52	2.57	2.50	2.47	2.57	2.52	2.47	2.43	2.52	2.58	2.50	2.43	2.40	2.48	2.45	2.48	2.52	2.57	2.55	2.47	2.48	2.43	2.52	2.57	2.50
9	Volteado	2.37	2.43	2.30	2.33	2.38	2.43	2.35	2.30	2.27	2.63	2.38	2.42	2.35	2.58	2.33	2.38	2.50	2.37	2.42	2.45	2.63	2.42	2.45	2.37	2.30	2.58	2.45	2.38	2.33	2.30
10	Pespunte a 2 mm	5.80	5.92	5.77	5.82	5.87	5.78	5.92	6.20	5.85	5.80	5.90	5.95	5.85	5.80	5.88	5.78	5.75	6.25	5.93	5.88	5.78	5.87	5.77	5.90	5.82	5.92	5.85	5.78	5.82	5.88
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.65	3.70	3.72	3.82	3.63	3.75	4.17	3.70	3.88	3.72	4.00	3.70	3.65	3.77	3.82	3.72	3.77	3.67	3.92	3.73	3.65	4.02	3.68	3.78	3.82	3.75	3.82	3.73	3.67	3.80
Cordura 2:																															
12	Marcado para etiqueta	0.50	0.53	0.47	0.43	0.55	0.58	0.52	0.57	0.50	0.47	0.43	0.48	0.57	0.50	0.53	0.47	0.42	0.48	0.45	0.50	0.47	0.58	0.52	0.45	0.42	0.47	0.55	0.58	0.47	0.50
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.90	0.92	0.80	0.85	0.75	0.80	0.87	0.93	0.85	0.77	0.82	0.92	0.75	0.80	0.87	0.92	0.85	0.88	0.93	0.83	0.80	0.77	0.82	0.75	0.85	0.78	0.90	0.85	0.92	0.80
14	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0.57	0.52	0.47	0.43	0.55	0.50	0.58	0.47	0.52	0.43	0.48	0.55	0.52	0.58	0.47	0.43	0.50	0.57	0.53	0.45	0.48	0.53	0.57	0.45	0.52	0.58	0.50	0.47	0.43	0.52
15	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1.17	1.20	1.15	1.25	1.30	1.22	1.27	1.13	1.17	1.23	1.18	1.25	1.30	1.20	1.12	1.17	1.20	1.15	1.25	1.22	1.28	1.17	1.23	1.13	1.28	1.23	1.18	1.28	1.17	1.25
16	Pegado de etiqueta	0.87	0.83	0.80	0.92	0.85	0.82	0.77	0.88	0.78	0.82	0.75	0.85	0.88	0.95	0.87	0.93	0.83	0.80	0.75	0.82	0.87	0.78	0.83	0.90	0.85	0.80	0.92	0.88	0.83	0.78
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.48	0.55	0.57	0.47	0.52	0.45	0.55	0.58	0.45	0.57	0.47	0.55	0.52	0.48	0.57	0.52	0.48	0.55	0.50	0.58	0.52	0.47	0.43	0.50	0.53	0.45	0.48	0.58	0.42	0.48
18	Atraque a 2cm 2*1	0.67	0.75	0.70	0.63	0.67	0.73	0.80	0.77	0.63	0.58	0.70	0.65	0.70	0.87	0.77	0.68	0.75	0.73	0.78	0.68	0.63	0.67	0.60	0.72	0.75	0.70	0.67	0.73	0.65	0.70
Malla:																															
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0.72	0.67	0.75	0.80	0.83	0.73	0.82	0.87	0.85	0.78	0.73	0.70	0.77	0.68	0.82	0.87	0.83	0.70	0.82	0.88	0.77	0.70	0.75	0.80	0.83	0.88	0.78	0.72	0.85	0.90
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0.57	0.62	0.58	0.52	0.60	0.67	0.63	0.70	0.62	0.67	0.58	0.65	0.57	0.48	0.60	0.67	0.70	0.60	0.68	0.55	0.67	0.62	0.55	0.63	0.53	0.67	0.70	0.62	0.67	0.52
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1.37	1.42	1.45	1.38	1.47	1.43	1.30	1.33	1.37	1.43	1.40	1.48	1.37	1.33	1.30	1.42	1.48	1.38	1.32	1.35	1.43	1.48	1.38	1.28	1.33	1.40	1.35	1.30	1.42	1.35
TOTAL TIEMPO(min)		35.25	35.62	35.60	35.80	36.02	35.97	36.55	36.87	36.15	35.90	36.30	36.12	35.73	36.17	36.55	35.82	36.37	35.92	36.23	35.97	36.48	36.13	35.48	35.72	35.50	35.93	35.98	36.63	36.08	35.87

Registro de toma de tiempos septiembre 2017 – MIN – Delantero (post – test)


**Tabla 64:**

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - OCTUBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST- TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN - SEG																													
		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30
Cordura 1:		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0 29	0 33	0 35	0 29	0 25	0 33	0 31	0 28	0 30	0 35	0 32	0 27	0 31	0 34	0 27	0 25	0 29	0 27	0 33	0 31	0 28	0 33	0 36	0 26	0 29	0 34	0 32	0 30	0 28	0 26
2	Marcado para embolsado a ½"	0 31	0 28	0 32	0 35	0 37	0 31	0 29	0 27	0 30	0 32	0 35	0 32	0 36	0 33	0 28	0 25	0 29	0 24	0 33	0 35	0 31	0 27	0 25	0 30	0 34	0 30	0 33	0 28	0 31	0 27
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2 56	2 48	2 45	2 47	2 50	2 53	2 50	2 47	2 49	2 52	2 54	3 5	2 47	3 11	2 53	2 49	2 47	2 51	2 53	2 48	2 46	2 52	2 50	2 55	3 9	2 48	2 46	2 49	2 52	2 56
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	2 42	2 48	2 50	2 44	2 47	2 49	2 51	2 48	2 52	2 44	2 49	2 46	2 50	2 42	2 44	2 46	2 41	2 40	2 49	2 46	2 49	2 44	2 40	2 54	2 50	2 45	2 47	2 43	2 46	2 53
5	Atracadora	1 35	1 38	1 30	1 32	1 38	1 28	1 32	1 35	1 32	1 29	1 40	1 35	1 32	1 38	1 34	1 36	1 29	1 32	1 30	1 28	1 31	1 41	1 33	1 37	1 35	1 31	1 29	1 36	1 32	1 34
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0 38	0 34	0 42	0 40	0 35	0 38	0 45	0 49	0 42	0 52	0 45	0 40	0 42	0 44	0 38	0 48	0 41	0 45	0 37	0 41	0 47	0 50	0 45	0 39	0 42	0 36	0 38	0 47	0 45	0 49
7	Embolsado a ½"	4 20	4 22	4 18	4 15	4 19	4 12	4 10	4 16	4 40	4 20	4 18	4 13	4 16	4 19	4 23	4 26	4 22	4 17	4 21	4 18	4 15	4 12	4 40	4 16	4 13	4 19	4 22	4 17	4 23	4 20
8	Picado en las curvas	2 29	2 33	2 35	2 28	2 26	2 30	2 33	2 36	2 32	2 34	2 30	2 35	2 28	2 31	2 27	2 35	2 31	2 34	2 30	2 28	2 26	2 32	2 35	2 33	2 29	2 33	2 27	2 31	2 34	2 30
9	Volteado	2 27	2 25	2 18	2 23	2 17	2 24	2 32	2 25	2 36	2 23	2 21	2 17	2 24	2 26	2 38	2 19	2 17	2 20	2 31	2 28	2 26	2 23	2 35	2 25	2 22	2 26	2 38	2 24	2 20	2 17
10	Pespunte a 2 mm	5 48	5 55	5 54	5 49	5 51	5 47	5 50	6 10	5 56	5 51	5 48	5 58	5 51	5 47	5 50	5 45	6 5	5 58	5 50	5 48	5 51	5 47	5 51	6 2	5 50	5 46	5 53	6 9	5 47	5 54
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3 48	4 2	3 42	3 45	3 40	3 48	3 39	3 41	3 44	3 42	3 40	3 37	3 46	3 38	3 52	3 41	3 38	3 40	3 50	3 45	4 5	3 37	3 44	3 48	3 38	3 50	3 44	3 47	3 38	3 43
Cordura 2:																															
12	Marcado para etiqueta	0 35	0 32	0 28	0 36	0 33	0 30	0 36	0 34	0 29	0 27	0 30	0 33	0 36	0 34	0 31	0 28	0 33	0 27	0 30	0 37	0 35	0 31	0 28	0 33	0 29	0 34	0 32	0 29	0 35	0 32
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0 52	0 48	0 55	0 53	0 51	0 48	0 45	0 50	0 52	0 55	0 53	0 56	0 50	0 46	0 43	0 48	0 51	0 55	0 53	0 58	0 51	0 45	0 49	0 43	0 47	0 50	0 53	0 56	0 58	0 52
14	Marcado para pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	0 35	0 33	0 28	0 25	0 22	0 27	0 33	0 35	0 31	0 28	0 32	0 27	0 29	0 31	0 33	0 28	0 32	0 34	0 30	0 36	0 29	0 25	0 32	0 27	0 31	0 35	0 30	0 28	0 34	0 30
15	Pegado de velcro macho de ¾" parte inferior	1 12	1 16	1 10	1 13	1 18	1 14	1 20	1 16	1 22	1 19	1 24	1 22	1 15	1 17	1 11	1 19	1 23	1 15	1 22	1 24	1 25	1 20	1 18	1 15	1 20	1 13	1 10	1 18	1 21	1 26
16	Pegado de etiqueta	0 45	0 40	0 48	0 52	0 46	0 45	0 42	0 49	0 53	0 50	0 48	0 45	0 42	0 49	0 53	0 46	0 40	0 48	0 42	0 50	0 47	0 53	0 47	0 41	0 46	0 40	0 49	0 46	0 43	0 50
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0 30	0 25	0 27	0 33	0 34	0 30	0 28	0 31	0 29	0 33	0 31	0 35	0 30	0 28	0 24	0 35	0 27	0 29	0 34	0 31	0 27	0 30	0 33	0 35	0 32	0 34	0 30	0 28	0 25	0 29
18	Atraque a 2cm 2*1	0 49	0 45	0 52	0 48	0 50	0 53	0 47	0 43	0 49	0 38	0 51	0 45	0 42	0 53	0 37	0 47	0 49	0 46	0 53	0 48	0 44	0 40	0 49	0 54	0 48	0 43	0 46	0 49	0 53	0 50
Malla:																															
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0 52	0 47	0 49	0 53	0 43	0 45	0 48	0 52	0 50	0 47	0 43	0 45	0 49	0 56	0 52	0 50	0 47	0 45	0 50	0 43	0 52	0 46	0 40	0 43	0 54	0 48	0 44	0 52	0 46	0 50
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ¾" lado de bastillado	0 33	0 38	0 30	0 35	0 29	0 34	0 42	0 33	0 40	0 37	0 30	0 33	0 35	0 40	0 42	0 35	0 42	0 37	0 39	0 29	0 32	0 36	0 31	0 39	0 35	0 40	0 32	0 35	0 42	0 33
21	Pegado de velcro hembra de ¾ " en el lado bastillado	1 28	1 33	1 25	1 29	1 25	1 23	1 35	1 30	1 32	1 28	1 34	1 27	1 33	1 30	1 29	1 35	1 34	1 36	1 29	1 27	1 33	1 25	1 28	1 26	1 30	1 33	1 35	1 25	1 29	1 34

Fuente: Elaboración propia

**Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – SEG – Delantero (post -test)**

Tabla 65:

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - OCTUBRE 2017																													
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST - TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan															Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco delantero Producto : 2000 und. Chalecos Delantero														
		TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
Cordura 1:																															
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.48	0.55	0.58	0.48	0.42	0.55	0.52	0.47	0.50	0.58	0.53	0.45	0.52	0.57	0.45	0.42	0.48	0.45	0.55	0.52	0.47	0.55	0.60	0.43	0.48	0.57	0.53	0.50	0.47	0.43
2	Marcado para embolsado a ½"	0.52	0.47	0.53	0.58	0.62	0.52	0.48	0.45	0.50	0.53	0.58	0.53	0.60	0.55	0.47	0.42	0.48	0.40	0.55	0.58	0.52	0.45	0.42	0.50	0.57	0.50	0.55	0.47	0.52	0.45
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2.93	2.80	2.75	2.78	2.83	2.88	2.83	2.78	2.82	2.87	2.90	3.08	2.78	3.18	2.88	2.82	2.78	2.85	2.88	2.80	2.77	2.87	2.83	2.92	3.15	2.80	2.77	2.82	2.87	2.93
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	2.70	2.80	2.83	2.73	2.78	2.82	2.85	2.80	2.87	2.73	2.82	2.77	2.83	2.70	2.73	2.77	2.68	2.67	2.82	2.77	2.82	2.73	2.67	2.90	2.83	2.75	2.78	2.72	2.77	2.88
5	Atracadora	1.58	1.63	1.50	1.53	1.63	1.47	1.53	1.58	1.53	1.48	1.67	1.58	1.53	1.63	1.57	1.60	1.48	1.53	1.50	1.47	1.52	1.68	1.55	1.62	1.58	1.52	1.48	1.60	1.53	1.57
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.63	0.57	0.70	0.67	0.58	0.63	0.75	0.82	0.70	0.87	0.75	0.67	0.70	0.73	0.63	0.80	0.68	0.75	0.62	0.68	0.78	0.83	0.75	0.65	0.70	0.60	0.63	0.78	0.75	0.82
7	Embolsado a ½"	4.33	4.37	4.30	4.25	4.32	4.20	4.17	4.27	4.67	4.33	4.30	4.22	4.27	4.32	4.38	4.43	4.37	4.28	4.35	4.30	4.25	4.20	4.67	4.27	4.22	4.32	4.37	4.28	4.38	4.33
8	Picado en las curvas	2.48	2.55	2.58	2.47	2.43	2.50	2.55	2.60	2.53	2.57	2.50	2.58	2.47	2.52	2.45	2.58	2.52	2.57	2.50	2.47	2.43	2.53	2.58	2.55	2.48	2.55	2.45	2.52	2.57	2.50
9	Volteado	2.45	2.42	2.30	2.38	2.28	2.40	2.53	2.42	2.60	2.38	2.35	2.28	2.40	2.43	2.63	2.32	2.28	2.33	2.52	2.47	2.43	2.38	2.58	2.42	2.37	2.43	2.63	2.40	2.33	2.28
10	Pespunte a 2 mm	5.80	5.92	5.90	5.82	5.85	5.78	5.83	6.17	5.93	5.85	5.80	5.97	5.85	5.78	5.83	5.75	6.08	5.97	5.83	5.80	5.85	5.78	5.85	6.03	5.83	5.77	5.88	6.15	5.78	5.90
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.80	4.03	3.70	3.75	3.67	3.80	3.65	3.68	3.73	3.70	3.67	3.62	3.77	3.63	3.87	3.68	3.63	3.67	3.83	3.75	4.08	3.62	3.73	3.80	3.63	3.83	3.73	3.78	3.63	3.72
Cordura 2:																															
12	Marcado para etiqueta	0.58	0.53	0.47	0.60	0.55	0.50	0.60	0.57	0.48	0.45	0.50	0.55	0.60	0.57	0.52	0.47	0.55	0.45	0.50	0.62	0.58	0.52	0.47	0.55	0.48	0.57	0.53	0.48	0.58	0.53
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.87	0.80	0.92	0.88	0.85	0.80	0.75	0.83	0.87	0.92	0.88	0.93	0.83	0.77	0.72	0.80	0.85	0.92	0.88	0.97	0.85	0.75	0.82	0.72	0.78	0.83	0.88	0.93	0.97	0.87
14	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.58	0.55	0.47	0.42	0.37	0.45	0.55	0.58	0.52	0.47	0.53	0.45	0.48	0.52	0.55	0.47	0.53	0.57	0.50	0.60	0.48	0.42	0.53	0.45	0.52	0.58	0.50	0.47	0.57	0.50
15	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	1.20	1.27	1.17	1.22	1.30	1.23	1.33	1.27	1.37	1.32	1.40	1.37	1.25	1.28	1.18	1.32	1.38	1.25	1.37	1.40	1.42	1.33	1.30	1.25	1.33	1.22	1.17	1.30	1.35	1.43
16	Pegado de etiqueta	0.75	0.67	0.80	0.87	0.77	0.75	0.70	0.82	0.88	0.83	0.80	0.75	0.70	0.82	0.88	0.77	0.67	0.80	0.70	0.83	0.78	0.88	0.78	0.68	0.77	0.67	0.82	0.77	0.72	0.83
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.50	0.42	0.45	0.55	0.57	0.50	0.47	0.52	0.48	0.55	0.52	0.58	0.50	0.47	0.40	0.58	0.45	0.48	0.57	0.52	0.45	0.50	0.55	0.58	0.53	0.57	0.50	0.47	0.42	0.48
18	Atraque a 2cm 2*1	0.82	0.75	0.87	0.80	0.83	0.88	0.78	0.72	0.82	0.63	0.85	0.75	0.70	0.88	0.62	0.78	0.82	0.77	0.88	0.80	0.73	0.67	0.82	0.90	0.80	0.72	0.77	0.82	0.88	0.83
Malla:																															
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0.87	0.78	0.82	0.88	0.72	0.75	0.80	0.87	0.83	0.78	0.72	0.75	0.82	0.93	0.87	0.83	0.78	0.75	0.83	0.72	0.87	0.77	0.67	0.72	0.90	0.80	0.73	0.87	0.77	0.83
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.55	0.63	0.50	0.58	0.48	0.57	0.70	0.55	0.67	0.62	0.50	0.55	0.58	0.67	0.70	0.58	0.70	0.62	0.65	0.48	0.53	0.60	0.52	0.65	0.58	0.67	0.53	0.58	0.70	0.55
21	Pegado de velcro hembra de ½ " en el lado bastillado	1.47	1.55	1.42	1.48	1.42	1.38	1.58	1.50	1.53	1.47	1.57	1.45	1.55	1.50	1.48	1.58	1.57	1.60	1.48	1.45	1.55	1.42	1.47	1.43	1.50	1.55	1.58	1.42	1.48	1.57
TOTAL TIEMPO(min)		35.90	36.05	35.55	35.73	35.27	35.37	35.97	36.25	36.83	35.93	36.13	35.88	35.73	36.45	35.82	35.77	35.78	35.67	36.32	35.98	36.17	35.48	36.15	36.02	36.05	35.80	35.83	36.12	36.03	36.25

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

## Registro de toma de tiempos octubre 2017 – MIN – Espalda (post – test)

En la Tabla 62 y 64, se aprecia los tiempos registrados, representados en MIN: SEG; sin embargo, para el cálculo del tiempo estándar (delantero) realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Embolsado a 1/2": 4 min 20 seg = 4+ (20/60) = 4.33 min

La tabla 63 y 65, muestra los tiempos iniciales del proceso de confección del producto chaleco(delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C en los meses de septiembre y octubre convertidos en "minutos". Se puede observar que en la confección del delantero el mayor tiempo corresponde al Día 8(septiembre) con 36.87 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al Día 5(octubre) con 35.27 minutos. Se hace una comparación entre estos dos días, observando que hay una variación de aproximadamente 2 minutos para la confección del producto chaleco parte delantero.

**Tabla 66:**

Fuente: Registro de toma de tiempos de Septiembre y Octubre( tabla 63 y 65.

ITEM		CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2017		
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C Método: Actual ( POST- TEST) Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan	Área: Costura Proceso: Proceso de producto chaleco Producto: 2000 und. Chalecos Delantero	
ACTIVIDAD		$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n^2 \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
<b>Cordura 1:</b>				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	30.00	15.15	16
2	Marcado para embolsado a 1/2"	30.75	15.93	18
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	172.43	496.25	2
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	169.58	479.66	1
5	Atracadora	99.33	165.29	8
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	44.07	32.70	16
7	Embolsado a 1/2"	258.70	1116.54	2
8	Picado en las curvas	150.50	377.65	1
9	Volteado	144.65	349.31	3
10	Pespunte a 2 mm	352.43	2070.86	1
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	225.38	847.44	2
<b>Cordura 2:</b>				
12	Marcado para etiqueta	30.90	16.07	16
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	50.67	43.02	9
14	Marcado para pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior	30.33	15.50	17
15	Pegado de velcro macho de 3/4" parte inferior	75.30	94.87	6
16	Pegado de etiqueta	48.47	39.42	11
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	30.38	15.53	15
18	Atracador a 2cm 2*1	44.75	33.76	18
<b>Malla:</b>				
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	47.62	38.04	11
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 3/4" lado de bastillado	36.22	22.10	18
21	Pegado de velcro hembra de 3/4" en el lado bastillado	86.52	125.16	5

### Cálculo del número de muestras

Asimismo, en la Tabla 66, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requerida. Conociendo esto, recién se

podrá obtener el tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, sabiendo que el producto es confeccionado en dos partes

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales de los meses de septiembre y octubre 2017.

**Tabla 67:**

Fuente: Registro de toma de tiempos de Septiembre y Octubre( tabla 63 y 65.

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	PROMEDIO
Cordura 1:																				
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.43	0.48	0.55	0.45	0.57	0.50	0.43	0.48	0.42	0.42	0.48	0.45	0.55	0.52	0.47	0.55			0.48
2	Marcado para embolsado a 1/2"	0.48	0.55	0.60	0.57	0.62	0.52	0.47	0.48	0.40	0.55	0.58	0.52	0.45	0.42	0.50	0.57	0.50	0.55	0.52
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2.80	2.90																	2.85
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	3.17																		3.17
5	Atracadora	1.72	1.75	1.85	1.77	1.72	1.63	1.77	1.87											1.76
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.83	0.78	0.70	0.87	0.75	0.67	0.70	0.73	0.63	0.80	0.68	0.75	0.62	0.68	0.78	0.83			0.74
7	Embolsado a 1/2"	4.58	4.33																	4.46
8	Picado en las curvas	2.40																		2.40
9	Volteado	2.45	2.38	2.33																2.39
10	Pespunte a 2 mm	5.88																		5.88
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	4.00	3.70																	3.85
Cordura 2:																				
12	Marcado para etiqueta	0.50	0.53	0.47	0.42	0.48	0.45	0.50	0.47	0.45	0.50	0.62	0.58	0.52	0.47	0.55	0.48			0.50
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.88	0.93	0.83	0.92	0.88	0.97	0.85	0.75	0.82										0.87
14	Marcado para pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	0.47	0.52	0.43	0.48	0.55	0.52	0.45	0.48	0.52	0.55	0.47	0.53	0.57	0.50	0.60	0.48	0.42		0.50
15	Pegado de velcro macho de 1/2" parte inferior	1.23	1.18	1.25	1.30	1.20	1.12													1.21
16	Pegado de etiqueta	0.92	0.88	0.83	0.78	0.75	0.70	0.82	0.88	0.77	0.67	0.80								0.80
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.55	0.52	0.48	0.57	0.52	0.48	0.55	0.50	0.57	0.52	0.45	0.50	0.55	0.58	0.53				0.52
18	Atrake a 2cm 2*1	0.77	0.63	0.58	0.70	0.65	0.70	0.87	0.77	0.68	0.88	0.62	0.78	0.82	0.77	0.88	0.80	0.73	0.67	0.74
Malla:																				
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0.70	0.82	0.88	0.77	0.70	0.75	0.80	0.83	0.88	0.75	0.82								0.79
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de 1/2" lado de bastillado	0.65	0.57	0.48	0.60	0.67	0.70	0.60	0.62	0.50	0.55	0.58	0.67	0.70	0.58	0.70	0.62	0.65	0.48	0.61
21	Pegado de velcro hembra de 1/2 " en el lado bastillado	1.38	1.28	1.33	1.50	1.48														1.40

**Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de septiembre y octubre.**


En la Tabla 67, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producto chaleco parte delantero, según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue de 18 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 63 y 65.



Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección producto chaleco parte delantero (Post-Test).

**Tabla 68:**

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - JULIO 2018											
		Empresa: Industria Militar del Perú S.A.C						Área: Costura					
		Método: Actual ( POST- TEST)						Proceso: Proceso de producto chaleco					
		Elaborado por: Chuquihuaccha Conislla , Juan						Producto : 2000 und. Chalecos Espalda					
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
			H	E	CD	CS			NP	F			
Cordura 1:													
1	Marcado para pegado de velcro hembra de 4" y macho de 3"	0.48	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.47	0.07	0.25	0.32	0.62	
2	Marcado para embolsado a ½"	0.52	-0.05	0	0.02	0	0.97	0.50	0.07	0.25	0.32	0.66	
3	Pegado de velcros hembra de 4" al extremo	2.85	0.03	0.02	0	0.01	0.92	2.62	0.07	0.21	0.28	3.36	
4	Pegado de velcro hembra de 4" al otro extremo	3.17	-0.1	0	0.02	0.01	0.92	2.91	0.07	0.21	0.28	3.73	
5	Atracadora	1.76	0	0.05	0	0.01	0.97	1.71	0.07	0.21	0.28	2.18	
6	Ubicación manual para el embolsado, es fijado con grapas.	0.74	-0.1	0.05	0	0	0.97	0.72	0.07	0.21	0.28	0.92	
7	Embolsado a ½"	4.46	-0.05	0.05	0	0	0.92	4.10	0.07	0.25	0.32	5.41	
8	Picado en las curvas	2.40	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	2.28	0.07	0.21	0.28	2.92	
9	Volteado	2.39	-0.05	0.02	0	0.01	0.95	2.27	0.07	0.21	0.28	2.90	
10	Pespunte a 2 mm	5.88	0.03	0.05	0.02	0.01	0.95	5.59	0.07	0.25	0.32	7.38	
11	Pegado de velcro macho de 3" lado de las asas 2*1	3.85	-0.05	0	0.02	0	0.97	3.73	0.07	0.25	0.32	4.93	
Cordura 2:													
12	Marcado para etiqueta	0.50	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.48	0.07	0.25	0.32	0.64	
13	Bastillado a 2 cm parte inferior	0.87	0.03	0.05	0	0.01	0.95	0.83	0.07	0.21	0.28	1.06	
14	Marcado para pegado de velcro macho de ½" parte inferior	0.50	0	0.02	0	0.01	0.90	0.45	0.07	0.21	0.28	0.58	
15	Pegado de velcro macho de ½" parte inferior	1.21	-0.05	0	0.02	0	0.95	1.15	0.07	0.25	0.32	1.52	
16	Pegado de etiqueta	0.80	0	0.02	0	0.01	0.92	0.74	0.07	0.21	0.28	0.94	
17	Ubicación de cordura con malla (manual)	0.52	0.03	0.05	0.02	0.01	0.96	0.50	0.07	0.21	0.28	0.64	
18	Atrache a 2cm 2*1	0.74	0.03	0.05	0.02	0.01	0.96	0.71	0.07	0.21	0.28	0.91	
Malla:													
19	Bastillado de malla a 2 cm en solo lado	0.79	-0.1	0	0	0.01	0.95	0.75	0.07	0.21	0.28	0.96	
20	Marcado de malla para pegado de velcro hembra de ½" lado de bastillado	0.61	-0.05	0.02	0.02	0	0.97	0.59	0.07	0.25	0.32	0.78	
21	Pegado de velcro hembra de ¼ " en el lado bastillado	1.40	0	0.02	0	0.01	0.95	1.33	0.07	0.21	0.28	1.70	
												45	

Fuente: Tabla 67, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

### Cálculo del tiempo estándar del producto chaleco – Delantero (Post-Test)

En la Tabla 68, el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección del producto chaleco parte delantero, se obtiene un tiempo total de **45 minutos**.

Como se sabe la espalda y delantero son confeccionados por separados, pero ambos comprenden el producto chaleco, y cada parte tiene un tiempo estándar; la espalda tiene **59 minutos** (tabla 61) y delantero tiene **45 minutos** (tabla 68), sabiendo estos datos, para confeccionar un chaleco su tiempo estándar es de **104 minutos**, como se observa en la tabla 69.

**Tabla 69:**

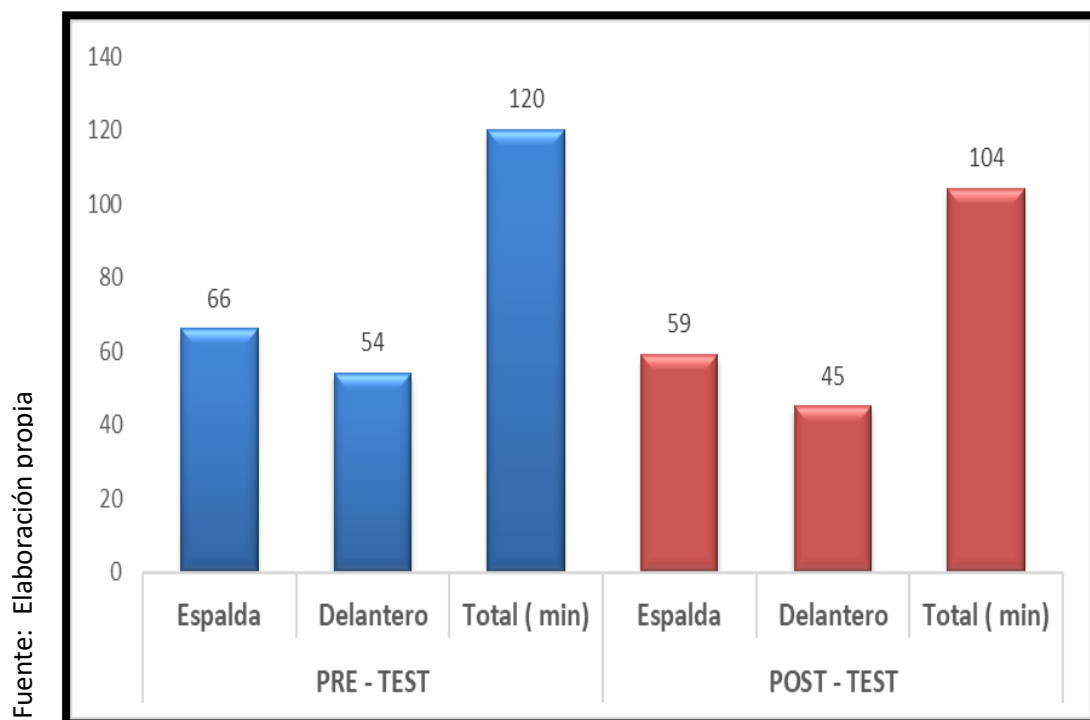
Fuente: Elaboración propia

PRE - TEST			POST - TEST		
Espalda	Delantero	Total ( min)	Espalda	Delantero	Total ( min)
66	54	120	59	45	104

**Tabla resumen de toma de tiempos**

Como se observa en la figura 47 hubo una variación en tiempo de confección del producto chaleco donde el pre – test era de 120 minutos y post – test es de 104 minutos; reduciendo así un tiempo de confección de **16 minutos**.

**Figura 47:**



**Resumen de toma de tiempos Pre – Test y Post - Test**

#### 2.7.4.3.- Estimación de la productividad actual (post- test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se calcula las unidades planificadas del proceso de productos chaleco (espalda y delantero) de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral} / \text{trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

**Tabla 70:**

Fuente: Tabla 69

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
50	540	104	260

#### Cálculo de la capacidad instalada

En la Tabla 70, se observa que teóricamente se pueden producir 260 unidades del producto chaleco.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

**Tabla 71:**

Fuente: Tabla 64

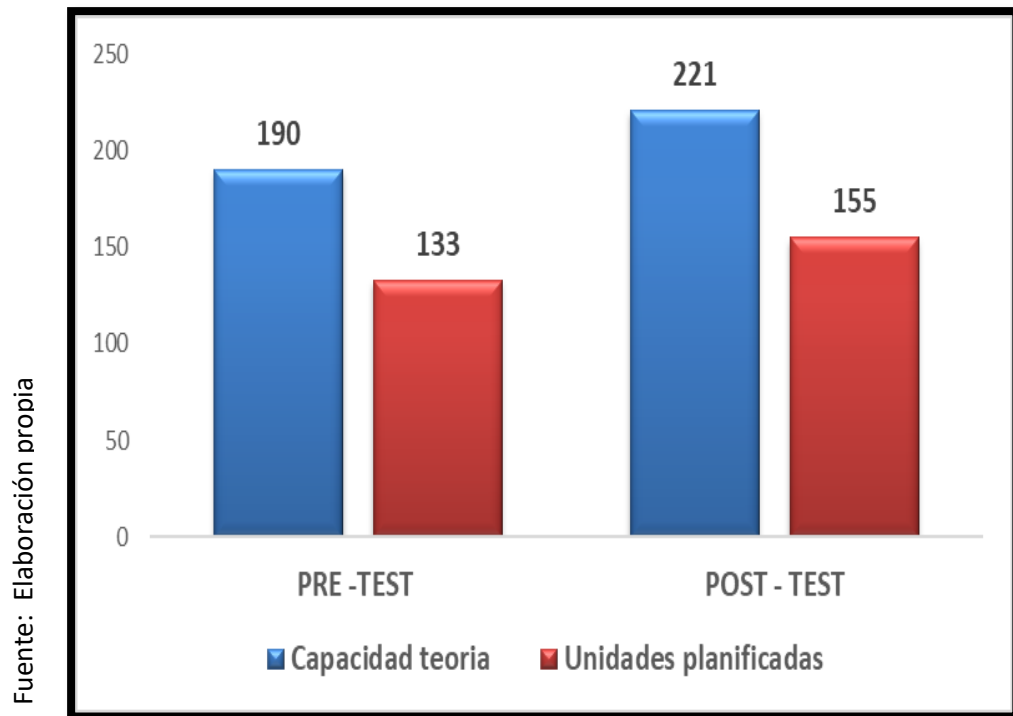
UNIDADES DE CHALECOS PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS
260	70%	182

#### Cálculo de las unidades planificadas

De la Tabla 70, se obtuvo que las unidades planificadas por día son **182 unidades** del producto chaleco.

Con el nuevo tiempo estándar, hubo variación en las unidades teóricas y planificadas, lo que nos interesa son las unidades planificadas, donde el antes era de 133 unidades, ahora con la aplicación del estudio del trabajo ha pasado a ser 155 unidades. Esto quiere decir que nuestra capacidad aumentado en 22 unidades más; como se puede observar en la figura 48.

**Figura 48:**



#### **Resumen de unidades planificadas Pre – Test y Post – Test**

#### **Estimación de la Productividad (Post – Test)**

Finalmente, con estos datos obtenidos se puede calcular la productividad; por ende, se calculó la productividad de los meses de septiembre, octubre y noviembre 2017 de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

**Tabla 72:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - SEPTIEMBRE2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST -TEST
Elaboradpo por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Sep-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
02-Sep-17	27000	16432	182	158	61%	87%	53%
03-Sep-17							
04-Sep-17	27000	16640	182	160	62%	88%	54%
05-Sep-17	27000	16848	182	162	62%	89%	56%
06-Sep-17	27000	16432	182	158	61%	87%	53%
07-Sep-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
08-Sep-17	27000	17056	182	164	63%	90%	57%
09-Sep-17	27000	16640	182	160	62%	88%	54%
10-Sep-17							
11-Sep-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
12-Sep-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
13-Sep-17	27000	17264	182	166	64%	91%	58%
14-Sep-17	27000	16536	182	159	61%	87%	54%
15-Sep-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
16-Sep-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
17-Sep-17							
18-Sep-17	27000	16640	182	160	62%	88%	54%
19-Sep-17	27000	17264	182	166	64%	91%	58%
20-Sep-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
21-Sep-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
22-Sep-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
23-Sep-17	27000	16952	182	163	63%	90%	56%
24-Sep-17							
25-Sep-17	27000	17056	182	164	63%	90%	57%
26-Sep-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
27-Sep-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
28-Sep-17	27000	16744	182	161	62%	88%	55%
29-Sep-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
30-Sep-17	27000	16536	182	159	61%	87%	
TOTAL	702000	446160	4732	4290	64%	91%	58%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad septiembre 2017 (Post – Test)**

**Tabla 73:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - OCTUBRE 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.		Método:	PRE - TEST POST - TEST			
Elaborado por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan		Proceso:	Producto chaleco			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales	Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora	Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$		
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Oct-17							
02-Oct-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
03-Oct-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
04-Oct-17	27000	16848	182	162	62%	89%	56%
05-Oct-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
06-Oct-17	27000	16640	182	160	62%	88%	54%
07-Oct-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
08-Oct-17							
09-Oct-17	27000	17368	182	167	64%	92%	59%
10-Oct-17	27000	17056	182	164	63%	90%	57%
11-Oct-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
12-Oct-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
13-Oct-17	27000	16640	182	160	62%	88%	54%
14-Oct-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
15-Oct-17							
16-Oct-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
17-Oct-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
18-Oct-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
19-Oct-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
20-Oct-17	27000	17264	182	166	64%	91%	58%
21-Oct-17	27000	17784	182	171	66%	94%	62%
22-Oct-17							
23-Oct-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
24-Oct-17	27000	18096	182	174	67%	96%	64%
25-Oct-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
26-Oct-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
27-Oct-17	27000	17264	182	166	64%	91%	58%
28-Oct-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
29-Oct-17							
30-Oct-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
31-Oct-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
Total	702000	454480	4732	4370	65%	92%	60%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad octubre 2017 (Post – Test)**

**Tabla 74:**

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTO CHALECO - INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C. - NOVIEMBRE 2017							
Empresa:	Industria Militar del Perú S.A.C.			Método:		PRE - TEST	POST - TEST
Elaborado por:	Chuquihuacchac Conislla, Juan			Proceso:		Producto chaleco	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a lo tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejora		Observación	Cronómetro/ Ficha registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD INICIAL (%)
01-Nov-17							
02-Nov-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
03-Nov-17	27000	18096	182	174	67%	96%	64%
04-Nov-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
05-Nov-17							
06-Nov-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
07-Nov-17	27000	17368	182	167	64%	92%	59%
08-Nov-17	27000	17992	182	173	67%	95%	63%
09-Nov-17	27000	17160	182	165	64%	91%	58%
10-Nov-17	27000	18512	182	178	69%	98%	67%
11-Nov-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
12-Nov-17							
13-Nov-17	27000	17888	182	172	66%	95%	63%
14-Nov-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
15-Nov-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
16-Nov-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
17-Nov-17	27000	18408	182	177	68%	97%	66%
18-Nov-17	27000	17056	182	164	63%	90%	57%
19-Nov-17							
20-Nov-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
21-Nov-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
22-Nov-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
23-Nov-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
24-Nov-17	27000	17368	182	167	64%	92%	59%
25-Nov-17	27000	17576	182	169	65%	93%	60%
26-Nov-17							
27-Nov-17	27000	17680	182	170	65%	93%	61%
28-Nov-17	27000	17472	182	168	65%	92%	60%
29-Nov-17	27000	18200	182	175	67%	96%	65%
30-Nov-17	27000	17056	182	164	63%	90%	57%
TOTAL	675000	443248	4550	4262	66%	94%	62%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad noviembre 2017 (Post – Test)**

Después de hacer el cálculo de productividad en el los meses de septiembre hasta noviembre obtuvo una eficiencia de 65% y una eficacia de 92%, dando como resultado una productividad entre estos de 60 %, como se puede apreciar en la tabla 75.

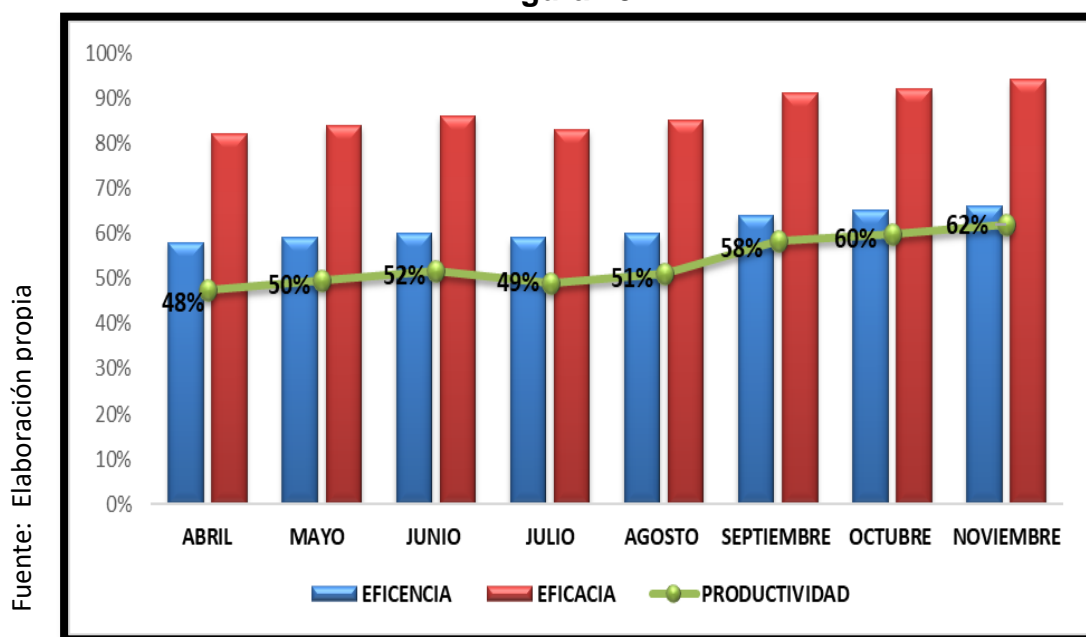
**Tabla 75:**

		PRE - TEST						POST - TEST			
		ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	PROM. SITUACION ACTUAL	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	PROM. SITUACION MEJORADA
Fuente: Elaboración propia	EFICENCIA	58%	59%	60%	59%	60%	59%	64%	65%	66%	65%
	EFICACIA	82%	84%	86%	83%	85%	84%	91%	92%	94%	92%
	PRODUCTIVIDAD	48%	50%	52%	49%	51%	50%	58%	60%	62%	60%

**Tabla de resumen de la productividad de Pre – Test y Post – Test.**

En la figura 49 se observa la tendencia de la productividad; en la Pre – Test (abril, mayo, junio, julio, agosto) tenemos un promedio de **50 %** y en la Post – Test (septiembre, octubre, noviembre) tenemos un promedio de **60%**; esto nos dice que la productividad ha aumentado en un **20%** después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

**Figura 49:**



**Productividad Pre – Test y Post -Test**



#### **2.7.4.4 - Análisis de las causas (Post – Test)**

##### **Productos Defectuosos**

##### **Implementación de fichas técnicas**

Una ficha técnica es documento que describe lo más importante sobre un producto (chaleco), a su vez también consiste en un detalle descriptivo de todo el chaleco, es la base de la comunicación entre el departamento de calidad y los colaboradores de la empresa, debe ser bien detallado la ficha técnica para que a la hora confección del producto haya menos errores, por eso es necesario la elaboración de una ficha técnica.

Se elaboro e implemento ficha técnicas del producto chaleco como se puede observar en Anexo 3, con la finalidad de:

La implementación de las fichas técnicas servirá como una guía para evitar errores de medidas y posición de algunos avíos a hora de la confección del producto chaleco.

##### **Implementación de procedimientos por áreas**

Un procedimiento es una guía que da soporte a las actividades diarias de las diferentes áreas de la empresa.

Su implementación se debe a que la empresa no cuenta con procedimientos estableció por área. Por eso se elaborado e implemento los procedimientos por cada área de la empresa como se poder ver en Anexo 2.

Las ventajas de contar con procedimientos por áreas:

- Ayuda en la capacitación y adiestramiento del personal.
- Describe de forma de tallada cada actividad de las áreas de la empresa
- Facilita la comunicación entre las distintas áreas de la empresa.
- Permite que el colaborador conozca los diversos pasos que se desarrollan para la confección del producto.
- Describe las funciones de cada colaborador por área.

## **Aseguramiento de Calidad**

Para asegurar la calidad del producto dentro de la empresa se procedió a implementar auditorías que van desde la llega de la materia prima hasta que el producto salga de la empresa hacia el cliente; estas auditorías lo llevasen a cabo el área de calidad.

### **Auditoria de Calidad**

Para un control eficiente de calidad, se realizará auditorias de calidad verificando que se cumpla con los requisitos y normas de calidad. La auditoría se realizará mediante muestreos y en las secciones y operaciones con mayores dificultades.

El plan de auditoria contempla:

- Las actividades y áreas específicas que se han de auditar.
- La calificación de personal que realiza las auditorias.
- Razones por las que se realiza las auditoria (cambios, deficiencia informadas, controles, supervisión de rutina)
- Procedimientos para informar los resultados de la auditoria, las conclusiones y las recomendaciones.

Por consiguiente se procedió a elaborar los procedimientos de auditorías para las áreas más críticas de las empresa, siendo el principalmente el área costura, es donde sucede los mayor parte de errores o defectos, debió a que en esta área se confeccionan los chalecos, pero todo comienza desde el área de desarrollo, donde se recibe los diseños de los productos que envía el cliente, por ende desde esta área comenzaremos el aseguramiento de calidad, pasando por el área de almacén, donde se realizan los cortes de los materiales y avíos ( tip top, velcros, cintas), pasando después por el área de corte, en esta área se corta las telas, forro y mallas, después de haber pasado área de almacén y corte, recién los materiales y avíos, telas pasan al área de costura, como se menciona anteriormente es donde se confecciona los chalecos, ya una vez el producto terminado pasa al área de acabados donde se realiza la inspección final de los productos hasta el embolsado.

Debido a que el producto tiene un recorrido por varias áreas, se hizo un procedimiento de auditorías para cada área y así asegurar la calidad del producto; los siguientes procedimientos son:

**Figura 50:**

<b>CONTROL DE CALIDAD EN DISEÑO</b>	
<b>Objetivos:</b>	<p>El procedimiento tiene como por objeto definir el sistema a utilizar en la empresa para el control y la verificación del diseño de nuevos productos y asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados por el cliente.</p> <p>La fase de diseño es la que marca el conjunto de parámetros, reglas, patrones, datos, especificaciones, muestras, etc. que permiten a las personas que hacen el control de calidad saber si han logrado obtener el producto en las condiciones deseadas. Sin especificaciones técnicas no hay forma de saber el nivel de calidad solicitado y el nivel logrado.</p>
<b>Alcance:</b>	<p>Este procedimiento cubre las siguientes fases del diseño de nuevos productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación del diseño y el desarrollo</li> <li>Organización del proyecto</li> <li>Datos de partida del diseño.</li> <li>Datos finales del diseño.</li> <li>Revisión del diseño.</li> <li>Verificación del diseño.</li> <li>Validación del diseño.</li> <li>Cambios del diseño.</li> </ul>
<b>Descripción:</b>	<p>De modo general las etapas de un proyecto de diseño son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Anteproyecto : Dibujo de la prenda a mano alzada (bosquejo)</li> <li>Proyecto : Moldes de la muestra</li> <li>Prefabricación : Confección de la 1ra. Muestra o Prototipo</li> <li>Prefabricación : Confección de la 1ra. Muestra o Prototipo</li> </ul>
<b>Responsabilidades:</b>	<p>El departamento de Desarrollo de Producto a cargo de la diseñadora, es la responsable, de establecer la definición inicial de un proyecto de diseño para un nuevo producto.</p> <p><b>Desarrollo de Producto</b>, es responsable de aprobar las diferentes etapas del diseño, y el formato de Especificaciones Técnicas</p> <p><b>La diseñadora</b>, tiene la responsabilidad en establecer las fases del anteproyecto y proyecto del nuevo modelo, realizará también el prototipo o muestra del nuevo modelo.</p> <p>La diseñadora es la responsable de establecer la definición proyecto de diseño para un nuevo producto.</p> <p>Desarrollo de Producto es responsable de aprobar las diferentes etapas del diseño, y el formato de Especificaciones Técnicas.</p> <p>La diseñadora tiene la responsabilidad en establecer las fases del anteproyecto y proyecto del nuevo modelo, realizará el prototipo o muestra del nuevo modelo.</p>
<b>Recomendación :</b>	<p>Por lo tanto los principales puntos de control de calidad a tener cuenta en el momento de realizar el desarrollo de producto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Correcta interpretación de las Especificaciones técnicas del cliente en cada prenda, esta parte es crucial, que requiere del conocimiento exacto del cliente en función a los requisitos de calidad y tolerancias para cada parámetro de la prenda.</li> <li>Registro de todas las instrucciones del cliente en el formato de Especificaciones Técnicas.</li> <li>Tener prototipos o muestras de cada prenda, correctamente identificadas con nombre y código.</li> <li>Llevar el control y registro de todas las modificaciones de cada prenda.</li> <li>En las etapas de la realización del diseño, se deben efectuar revisiones explícitas y documentadas de las conclusiones obtenidas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### **Procedimiento de control calidad del área desarrollo**

**Figura 51:**

<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS Y AVÍOS</b>	
<b>Objetivos:</b>	Evaluar y seleccionar los insumos y avíos, enviados por el cliente.
<b>Alcance:</b>	Este procedimiento es aplicable a Insumos y avíos Materia prima: hilos sintéticos, telas, mallas, forro, microporoso, ect. Avíos en general. (cierres, broches, velcros, cintas, tip top, etc.)
<b>Descripción:</b>	Se evalúa el material enviado por el cliente, mediante pruebas sencillas como la combustión de las fibras y observar: el olor, el color del humo y la textura de la fibra luego de quemarla.  Con el Análisis Físico se determina Ligamento, Título, Torsión, Resistencia a la Formación de Pilling, Resistencia a la Abrasión, Resistencia a la Tracción.  Con el Análisis Químico se determina Solidez a la Tintura, estabilidad dimensional, Ph, tipo de Apresto, Contenido en diversos metales, etc.
<b>Responsabilidades:</b>	El Departamento de Calidad realizará la evaluación y el control de calidad de los insumos a utilizar.
<b>Recomendación :</b>	Para el control de calidad en hilados y telas se sugiere: Tener muestras físicas de cada lote, correctamente identificadas. Coger un muestra de color de hilo, tela, malla, forro; engramparlas en la Guía al costado de los datos del material (color, código y lote). Esto se realiza con la finalidad de que no ocasione confusiones con el color y tono del material. Tener zonas de almacenajes adecuado y en adecuado y en condiciones óptimas( ventilado, sin luz solar directa a los materiales, ordenado y clasificado). Tener un mejor control en el grado de parafina para el correcto tejido y conservación de las máquinas. Designar a una persona encargada de controlar el ingreso y salida de Insumos y avíos. Crear una codificación especial para el hilado, donde se considere datos como: título, colores en sus diversas tonalidades. Para una orden de producción si no se consigue el hilo, tela, malla de un mismo lote, consultar al cliente, para completar con otro lote de color parecido.

Fuente: Elaboración propia

**Procedimiento de control de calidad del área de almacén**

**Figura 52:**

<b>CONTROL DE CALIDAD EN CORTE</b>	
<b>Objetivos:</b>	El objetivo es el corte correcto de las piezas del producto a confeccionar y otros accesorios de la prenda.
<b>Alcance:</b>	Para el control de calidad de corte se consideran necesarios los siguientes datos: Fecha de emisión del corte Referencia del producto a fabricar. Descripción detallada del producto Total de prendas por talla, color y número de orden de pedido. Se adjuntará la ficha técnica.
<b>Descripción:</b>	<p>El proceso de corte se realiza siguiendo las secuencias:</p> <p><b>Molde</b> Es recomendable elaborar los moldes o patrones con las especificaciones de la ficha técnica. Esto permite verificar las medidas de la prenda antes de tizarlos. Se tendrá los moldes para el tizado de los demás lotes. El uso de moldes presenta un mejor comportamiento del paño para el corte</p> <p><b>Tendido</b> El tendido se realiza manualmente, se controla lo siguiente : Cantos alineados (por lo menos un borde) Número de paños según tipo de paño. Tipos de tendido: Cara con cara (espalda y delantero) centrando y coincidiendo los diseños de ambas caras. Cuando hay tonalidades entre paños, es preferible separarlos Empates de los paños.</p> <p><b>Tizado</b> El tizado se realiza manualmente, se controla lo siguiente: Verificar que el estado de moldes de cartón estén en buen estado. El tizado se realiza solamente con tiza. Verificar que se haya tizado todas las piezas de determinado producto Las mallas y forros necesitan reposo en forma desplegada de un día para otro.</p> <p><b>Corte</b> Habiendo efectuado un buen correcto tendido y un tizado no deben de tener inconveniente en el corte. Para eso es conveniente controlar lo siguiente: Verificar el tizado El tizado debe contener el número exacto de piezas según mande el modelo de la prenda Verificar la máquina cortadora en su conjunto Verificar el estado de las tijeras o cortadoras Verificar cada bloque cortado con el molde Verificar piquetes Orden en el proceso de corte Cada lote cortado debe ser retirado para su numeración e identificación</p> <p><b>Habilitado</b> En esta parte del proceso el corte se debe controlar: Cada lote debe consignar la orden de corte, talla, numeración correlativa, color, etc. Controlar al detalle cada lote, en el área de costura no deberá existir problemas de tallas, ni tonalidades de telas.</p>
<b>Responsabilidades:</b>	El jefe del control de productividad tiene como responsabilidad mantener al día los reportes del área de corte, donde se especifica la cantidad diariamente.
<b>Recomendación :</b>	<p>Para tener las telas ( malla, forro) es necesario el reposo de los mismos por los menos 12 horas, para evitar enconchamiento de las telas. Exigir al personal de corte el uso de patrones Utilizar tiza de sastre para marcar las telas. No es recomendable utilizar la tiza de pizarra por el grosor de la línea de trazo. Considerando que las telas representan un porcentaje mayor en los costos de una prenda, es necesario controlar el consumo de la misma, reduciendo al máximo el desperdicio. Para realizar un buen corte debemos realizar adecuadamente las siguientes fases de la elaboración de los moldes, el tendido, el tizado y el habilitado.</p>

Fuente: Elaboración propia

### **Procedimiento de control de calidad del área de corte**

**Figura 53:**

<b>AUDITORÍA EN ÁREA DE COSTURA</b>	
<b>Objetivos:</b>	El presente procedimiento tiene por objetivo describir la forma de planificar y llevar a cabo las auditorías internas de calidad en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. El propósito de las Auditorías internas es establecer, por medios imparciales, información objetiva sobre el funcionamiento del sistema de la calidad.
<b>Alcance:</b>	Este procedimiento es aplicables a todas las auditorías internas que se realicen a los distintas áreas de la empresa.
<b>Documentación:</b>	Reporte de auditoría por operario.
<b>Procedimientos:</b>	Para realizar una auditoría se procede de las siguientes manera: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Se toma 10 prendas( aleatoriamente) de un paquete de 30 piezas trabajado por el operario, se procede a inspeccionar sólo la operación involucrada.</li> <li>2) Si se encuentra uno o más defectos, registrar la inspección en el reporte y rechazar el paquete.</li> <li>3) El operario involucrado debe inspeccionar todas las prendas del paquete y hacer los arreglos a que se haya encontrando.</li> <li>4) El auditor audita nuevamente el paquete siguiendo los pasos 1, 2, y 3.</li> <li>5) El auditor audita los dos paquetes siguientes del operario para asegurarse que está realizando el trabajo de manera correcta.</li> <li>6) Debe auditarse por los menos tres veces a cada operario durante una jornada de nueva horas de trabajo.</li> </ol>
<b>Supervisión de Calidad:</b>	Se aplica el seguimiento y verificación permanente del estado de los procedimientos, métodos, condiciones, procesos, productos y servicios. El análisis de los registros permite asegurar que se esta cumpliendo los requisitos contractuales
<b>Inspección:</b>	La auditoría, la supervisora y los trabajadores en general, realizan las inspecciones de manera consiente y responsables. La inspección consiste en evaluar y verificar características de un modelo según ficha

Fuente: Elaboración propia

**Procedimiento de auditoria en el área de costura**

**Figura 54:**

<b>CONTROL DE CALIDAD EN COSTURA</b>	
<b>Objetivos:</b>	El presente procedimiento tiene por objeto asegurar que cualquier producto confeccionado cumplan con las especificaciones técnica del modelo.
<b>Alcance:</b>	El formato de especificaciones técnicas es para controlar la calidad durante el proceso de confección.
<b>Descripción:</b>	<p>Elementos influyentes en la confección de la prenda.</p> <p>Para una costura eficiente y con calidad debemos asegurarnos de los siguiente:</p> <p>Los lotes provenientes del área de corte debe ingresar al área de costura con la numeración correspondiente, completos, verificando con la Orden de Producción.</p> <p>Revisar en los paquetes, que las piezas a ensamblar tengan los piquetes o marcas para facilitar la labor de los costureros.</p> <p>Facilitar al operario los accesorios y aditamentos de máquina para cada operación especial.</p> <p>La graduación de la máquina (P.P.P.) deberá establecerse desde el inicio de las actividades siguiendo las pautas escritas en la Hoja de Especificaciones Técnicas.</p> <p>Cuando más pronto se descubra mano de obra deficiente, menos de ella habrá que arreglar, por consiguiente se estableció la inspección en la línea de costura.</p> <p>Al hacer esto tendremos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación con rapidez y precisión el origen del trabajo defectuoso</li> <li>Hacer que la mano de obra defectuosa vuelva a estar dentro de los límites de nuestras tolerancias.</li> <li>Prevenir una producción subsiguiente de componentes defectuosos.</li> </ul> <p>Sabemos que un proceso productivo en la sección de confecciones tiene 3 etapas bien definidas:</p> <p><b>Habilitado.-</b> Es la acción de formar los paquetes que irán al área de confección. De tal manera que al operario se facilite el trabajo.</p> <p><b>Confección.-</b> Es la acción de ensamblar la prenda correctamente, uniendo delantero con espalda, cinturones, ect. Las máquinas más comunes para esta labor son: recta, atracadora, triple arrastre, bordadoras.</p> <p><b>Limpieza y Terminación.-</b> Es la acción de realizar la limpieza recortando lo hilos y coser manualmente costura que no ha sido posible coser por la máquina.</p>
<b>Responsabilidades:</b>	<p>La Inspección en línea será ejecutado por el Ingeniero responsable de producción del taller quién va inspeccionando la confección a lo largo de todo el proceso y que a diferencia del anterior trabajo consiste en detectar fallas y ordenar su inmediata corrección. Con esto asegura un mínimo de fallas en un prenda al final del proceso.</p> <p>Asimismo, cada costurero(a) antes de iniciar su operación deberá verificar la operación anterior realizada para no tener que agrandar el error de costura que al final se diga: "más fácil es coser una prenda que descoserla". Esto último es negativo y eleva los costos.</p>
<b>Recomendación :</b>	En la sección de confecciones se dieron varias pautas en cuanto al atraque de las pretinas con canales, mejorando considerablemente, se mejoró el pegado de etiqueta, el atraque de asas, cintas y pretinas.

Fuente: Elaboración propia

**Procedimiento control de calidad del área costura**

**Figura 55:**

<b>CONTROL DE CALIDAD EN ACABADOS</b>	
<b>Objetivos:</b>	<p>Determinar los principales problemas y las causas de piezas de segunda y tercera en confección, al final del proceso.</p> <p>Verificar las medidas finales de prendas terminadas.</p> <p>Asegurar que todas las prendas tengan un buen control de calidad final.</p>
<b>Alcance:</b>	<p>Este procedimiento es aplicable a todos los productos en el área de acabado, en las siguientes fases:</p> <p>En fijados de avios</p> <p>Que cumpla con las especificaciones de la ficha técnica</p> <p>En doblado y embolsado de la prenda final</p>
<b>Descripción:</b>	<p><b>En fijados de avios</b></p> <p>Todo los productos llevan avios como : tipo top hembra y macho, cierres, cintas, pitas, velcros, etc. Todo lo mencionado deben inspeccionarse de acuerdo a las especificaciones de ficha técnicas.</p> <p><b>Verificar las medidas finales de prendas terminadas.</b></p> <p>Asegurar que las prendas terminadas tenga las medidas especificadas en la ficha técnica. Además verificar que no falte costura, que las costuras no estén tensionadas, que no aya pliegues .</p> <p><b>En doblado y embolsado de la prenda final</b></p> <p>El doblado se realiza de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por el cliente; cuando se embolsa se debe tener en cuenta que hay productos que llevan piezas adicionales que van incluido con el producto.</p> <p>Una vez limpias y terminadas las prendas deberán pasar a la responsable de la inspección de prendas terminadas donde serán evaluadas tanto en medidas como en calidad de confección para lo cual el responsable de control de calidad procederá de la siguiente manera:</p> <p>Tomará el lote y procederá a medir por lo menos tres piezas, cogiéndolas indistintamente y anotando el resultado de la medición en el formato de registro de medidas, si se encontrara alguna distorsión fuera de los límites de aceptación se procederá a medir por lo menos diez prendas del lote, notificando al responsable de la planta, caso contrario de no existir ningún problema se pasará a hacer la inspección visual de la prenda.</p> <p>Para realizar la inspección visual, la inspectora cogerá cada una de las piezas del lote colocándolo a su derecha en una mesa auxiliar y poniéndola sobre la mesa de inspección chequeará las costuras laterales jalando la espalda y delantera. Revisará el atraque de presillas, la ubicación de la etiqueta, el pegado de la misma, observar otros accesorios que tenga la prenda.</p> <p>Luego de inspeccionados los lados; volteará la prenda al revés para ver que internamente no puede ver ningún hilo suelto o puntada saltada y verificar al mismo tiempo la correcta colocación de las etiquetas secundarias.</p> <p>Luego volteará la pieza y procederá a inspeccionar las costuras, el pegado de velcros, el correcto pegado de la malla, atraque sin pliegue, las presillas, etc.</p> <p>La inspectora procederá luego a revisar el pespunte y pegado de velcros .</p> <p>De encontrarse algún defecto en la pieza este será señalado con un pedazo de cinta maskintey y una vez terminada su inspección se procederá a separarla para reproceso</p>
<b>Responsabilidades:</b>	<p>La persona que realiza el Control de Calidad en acabados tiene la responsabilidad de señalar las prendas defectuosas. Confrontar con la Hoja de Especificaciones Técnicas todos los detalles fijados para la prenda:</p> <p>Accesorio</p> <p>Posición de etiquetas</p> <p>Medidas de prenda terminadas</p> <p>Que no tenga costuras tensionadas</p> <p>El doblado de la prenda</p> <p>El embolsado correcto</p>
<b>Recomendación :</b>	<p>Todo reproceso deberá realizarse de inmediato y con responsabilidad de tal forma que el lote no se vea afectado por la demora en corregir los errores cometido.</p> <p>Una vez arregladas las piezas estas deberán someterse nuevamente a inspección donde se chequeará si estas prendas cumplen con las especificaciones del cliente.</p>

Fuente: Elaboración propia

### **Procedimiento de control de calidad del área de acabado**



Después de la implementación de fichas técnicas, procedimientos para cada área de la empresa, procedimiento de auditoria y procedimientos de control de calidad, se procedió a medir el porcentaje de productos defectuosos en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

**Tabla 76:**

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, SEPTIEMBRE - OCTUBRE									
Post - Test									
MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%	MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
S E P T I E M B R E	01-Sep-17	165	25	15.2 %	O C T U B R E	01-Oct-17			
	02-Sep-17	158	20	12.7 %		02-Oct-17	168	29	17.3 %
	03-Sep-17					03-Oct-17	165	30	18.2 %
	04-Sep-17	160	26	16.3 %		04-Oct-17	162	32	19.8 %
	05-Sep-17	162	28	17.3 %		05-Oct-17	170	29	17.1 %
	06-Sep-17	158	22	13.9 %		06-Oct-17	160	25	15.6 %
	07-Sep-17	170	30	17.6 %		07-Oct-17	169	22	13.0 %
	08-Sep-17	164	28	17.1 %		08-Oct-17			
	09-Sep-17	160	31	19.4 %		09-Oct-17	167	28	16.8 %
	10-Sep-17					10-Oct-17	164	31	18.9 %
	11-Sep-17	168	25	14.9 %		11-Oct-17	170	33	19.4 %
	12-Sep-17	170	18	10.6 %		12-Oct-17	172	20	11.6 %
	13-Sep-17	166	39	23.5 %		13-Oct-17	160	25	15.6 %
	14-Sep-17	159	25	15.7 %		14-Oct-17	169	22	13.0 %
	15-Sep-17	172	28	16.3 %		15-Oct-17			
	16-Sep-17	165	31	18.8 %		16-Oct-17	165	27	16.4 %
	17-Sep-17					17-Oct-17	170	25	14.7 %
	18-Sep-17	160	29	18.1 %		18-Oct-17	172	33	19.2 %
	19-Sep-17	166	22	13.3 %		19-Oct-17	175	21	12.0 %
	20-Sep-17	175	28	16.0 %		20-Oct-17	166	24	14.5 %
	21-Sep-17	165	31	18.8 %		21-Oct-17	171	31	18.1 %
	22-Sep-17	170	30	17.6 %		22-Oct-17			
	23-Sep-17	163	28	17.2 %		23-Oct-17	165	22	13.3 %
	24-Sep-17					24-Oct-17	174	26	14.9 %
	25-Sep-17	164	29	17.7 %		25-Oct-17	168	33	19.6 %
	26-Sep-17	168	30	17.9 %		26-Oct-17	172	20	11.6 %
	27-Sep-17	172	31	18.0 %		27-Oct-17	166	25	15.1 %
	28-Sep-17	161	28	17.4 %		28-Oct-17	169	32	18.9 %
	29-Sep-17	170	25	14.7 %		29-Oct-17			
	30-Sep-17	159	32	20.1 %		30-Oct-17	172	24	14.0 %
						31-Oct-17	169	30	17.8 %
TOTAL		4290	719	17 %	TOTAL		4370	699	16 %

Fuente: Elaboración propia

**Productos defectuosos, Septiembre – octubre 2017 (Post - Test)**

**Tabla 77:**

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, NOVIEMBRE									
Post - Test									
MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%	MES	FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
N O V I E M B R E	01-Nov-17				D I C I E M B R E	01-Dic-17			
	02-Nov-17	169	26	15.4 %		02-Dic-17			
	03-Nov-17	174	20	11.5 %		03-Dic-17			
	04-Nov-17	168	24	14.3 %		04-Dic-17			
	05-Nov-17					05-Dic-17			
	06-Nov-17	172	28	16.3 %		06-Dic-17			
	07-Nov-17	167	33	19.8 %		07-Dic-17			
	08-Nov-17	173	25	14.5 %		08-Dic-17			
	09-Nov-17	165	20	12.1 %		09-Dic-17			
	10-Nov-17	178	27	15.2 %		10-Dic-17			
	11-Nov-17	168	22	13.1 %		11-Dic-17			
	12-Nov-17					12-Dic-17			
	13-Nov-17	172	25	14.5 %		13-Dic-17			
	14-Nov-17	170	21	12.4 %		14-Dic-17			
	15-Nov-17	175	29	16.6 %		15-Dic-17			
	16-Nov-17	168	23	13.7 %		16-Dic-17			
	17-Nov-17	177	28	15.8 %		17-Dic-17			
	18-Nov-17	164	20	12.2 %		18-Dic-17			
	19-Nov-17					19-Dic-17			
	20-Nov-17	170	33	19.4 %		20-Dic-17			
	21-Nov-17	175	28	16.0 %		21-Dic-17			
	22-Nov-17	169	24	14.2 %		22-Dic-17			
	23-Nov-17	175	20	11.4 %		23-Dic-17			
	24-Nov-17	167	26	15.6 %		24-Dic-17			
	25-Nov-17	169	35	20.7 %		25-Dic-17			
	26-Nov-17					26-Dic-17			
	27-Nov-17	170	33	19.4 %		27-Dic-17			
	28-Nov-17	168	24	14.3 %		28-Dic-17			
	29-Nov-17	175	35	20.0 %		29-Dic-17			
	30-Nov-17	164	29	17.7 %		30-Dic-17			
						31-Dic-17			
TOTAL		4262	658	15 %	TOTAL				

Fuente: Elaboración propia

**Productos defectuosos, noviembre 2017 (Post - Test)**

En la Tabla 78 se muestra el porcentaje de productos defectuosos que hay por meses; dando como resultado un promedio de **16 %** de productos defectuosos durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

**Tabla 78:**

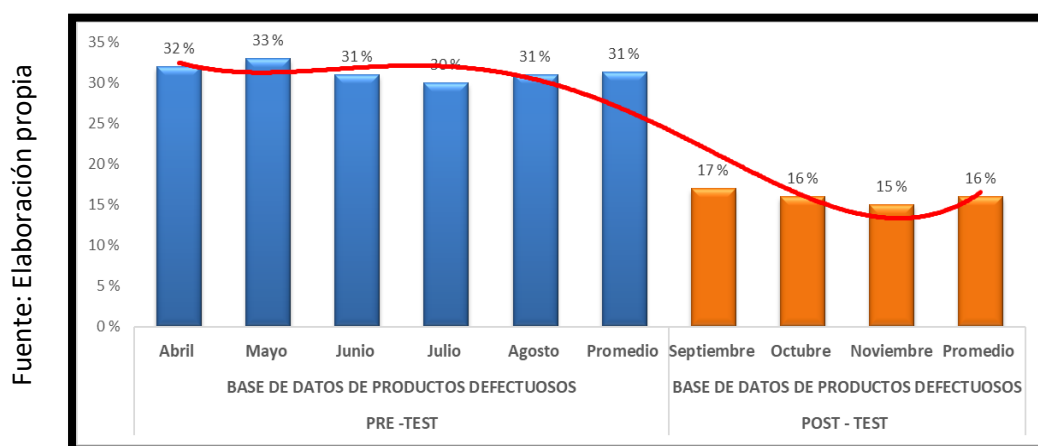
Fuente: Elaboración propia

PRE - TEST						POST - TEST			
BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS						BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Promedio
32 %	33 %	31 %	30 %	31 %	<b>31 %</b>	17 %	16 %	15 %	<b>16 %</b>

**Tabla de resumen de productos defectuosos Pre – Test y Post – Test**

En la figura 56 se observa la tendencia de los productos defectuosos; en la Pre – Test (abril, mayo, junio, julio, agosto) tenemos un promedio de **31 %** y en la Post – Test (septiembre, octubre, noviembre) tenemos un promedio de **16%**; esto nos dice que el producto defectuoso ha reducido en un **15%** después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

**Figura 56:**



**Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test y Post - Test**

## Máquinas Paradas

### Implementación de un mantenimiento preventivo.

La implementación de un mantenimiento preventivo en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., se realiza con el fin de prevenir las fallas en la

maquinaria y preservar los equipos en un óptimo estado funcionamiento. Con esta implementación de un mantenimiento se busca seguir un procedimiento adecuado a la hora de realizar cualquier tipo de actividad en las máquinas que intervienen en el proceso de confección de la empresa. Se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos al implementar el mantenimiento preventivo, es compromiso de la empresa; de ellos depende una mejora sustancial en la línea de confección, la calidad de los productos y el aumento de la productividad.

La implementación del Programa de mantenimiento es requerido debido que actualmente no existe. El cual consistirá de los siguientes pasos:

Paso 1 – Comunicar al Gerente de Producción la implementación del Plan, asimismo los alcances de esta implementación, el tiempo que tomara y los resultados a esperarse a corto y mediano tiempo.

Paso 2 - Establecer inicialmente el inventario y codificación de máquinas y equipos, siendo esta codificación útil para su ubicación dentro de planta, historial de mantenimientos.

Paso 3 - Establecer el Plan de mantenimiento de acuerdo al tipo de máquinas y equipos, donde el primer paso será hacer una inspección.

Paso 4 - Diseño de sistema documental: (Tarjeta Maestras, Relación de Requerimiento, Redacción de Instructivos).

Paso 5 - Realizar un control y verificación sobre la incidencia de las inspecciones y averías iniciales realizadas en las máquinas y equipos sujetos al plan, en coordinación con producción.

### **Inventario y Codificación de Maquinaria y Equipos.**

Como primer paso se realizó un inventario de maquinarias, con la colaboración del mecánico, se incluyeron en su totalidad toda maquinaria y equipo existente en la empresa como se observa en el Anexo 4. Después de identificar y hacer un censo de las maquinarias existentes en la empresa se procedió hacer la

codificación tanto por nombre de máquina, modelo, marca y serie como se observa en la tabla 79.

**Tabla 79:**

Fuente: Elaboración propia	ITEM	NOMBRE MAQUINA	MODELO	MARCA	SERIE
	102	Triple arrastre	DNU- 1541S	JUKI	3D8EB00030

### Codificación de maquina

El Desarrollo del Programa de mantenimiento se realizará en las siguientes máquinas y equipos que se observa en la tabla 80, y la empresa cuenta con 116 máquinas y equipos. Constante

**Tabla 80:**

Fuente: Elaboración propia	Nombre de Máquina	Cantidad
	Triple arrastre	42
	Recta	21
	Plana	18
	Triple arrastre automatica	7
	Encintadora	6
	Atracora	6
	Bordadora	4
	Brochera automatica	2
	Cortadora	4
	Compresora	2
	Ribeteadora	3
	Punsonera	1
	<b>Total</b>	<b>116</b>



### Tabla resumen de máquinas

#### Fichas Técnicas

Se tomó la decisión de la creación de formatos y documentos que faciliten el acceso a la información de cada maquinaria; para esto se diseñó un formato que recopila información de carácter técnico, operativo y características generales de un maquina en particular, lo cual se denominara la tarjeta maestra o ficha técnica.



Esta ficha técnica se hizo para el total de máquinas y equipos de la empresa, debido a que la empresa cuenta con un total de 116 máquinas y equipos, solo se presenta las fichas técnicas de las maquinas más importantes como se observa en las figuras 57,58,69 y 60.

Figura 57:

Industria Militar del Perú S.A.C			
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
FICHA TÉCNICA		No. 2	
1. DATOS GENERALES			
MÁQUINA:	SERIE :		
Recta	4D0EM11926		
MARCA:	MODELO:	PESO:	
JUKI	DDL - 8700	33.5 Kg	
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)			
JORNADA LABORAL (9 hrs): Si	Constante:		
	Si		
HOJA DE VIDA No:	CATÁLOGO:	FECHA DE INSTALACIÓN:	
2	Si	20 de Julio de 2014	
2. DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE			
NOMBRE:	TELEFONO:	DIRECCIÓN:	
Juki	(305)594-0059	8500 NW 17th Street, Suite 100	
CIUDAD:	CORREO ELECTRÓNICO:	OTROS DATOS:	
EE UU, Miami		<a href="http://WWW.juki.com">WWW.juki.com</a>	
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN			
VOLTAJE:	AMPERAJE:	POTENCIA:	
220 V	10,2 A	3,6 HP	
Max velocidad de cosido :	Longitud de puntada:	TIPO DE LUBRICANTE:	Elevación prensatelas :
4000ati/min	4 mm	Juki machine oil #7	13 mm
MOTOR ELÉCTICO			
MARCA:	MODELO:	TIPO:	SERIE:
Juki	N/A	Jaula de Ardilla	N/A
HP:	RPM:	VOLTS:	AMP:
3,6 HP	2800RPM	220 V	10,2 A
OBSERVACIONES:			

Ficha Técnica de la máquina recta

Figura 58:


Industria Militar del Perú S.A.C			
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
FICHA TÉCNICA		No. 1	
1. DATOS GENERALES			
MÁQUINA:	SERIE :		
Triple Arrastre	3D8JM01104		
MARCA:	MODELO:	PESO:	
JUKI	DNU-1541S	40.5 Kg	
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)			
JORNADA LABORAL (9 hrs): Si	Constante:		
	Si		
HOJA DE VIDA No:	CATÁLOGO:	FECHA DE INSTALACIÓN:	
1	Si	20 de Julio de 2014	
2. DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE			
NOMBRE:	TELEFONO:	DIRECCIÓN:	
Juki	(305)594-0059	8500 NW 17th Street, Suite 100	
CIUDAD:	CORREO ELECTRÓNICO:	OTROS DATOS:	
EE UU, Miami		<a href="http://WWW.juki.com">WWW.juki.com</a>	
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN			
VOLTAJE:	AMPERAJE:	POTENCIA:	
220 V	12,2 A	3,6 HP	
Max velocidad de cosido :	Longitud de puntada:	TIPO DE LUBRICANTE:	Elevación prensatelas :
2500 ati/min	2.5 a 6.5 mm	Juki machine oil #7	13 mm
MOTOR ELÉCTICO			
MARCA:	MODELO:	TIPO:	SERIE:
Juki	N/A	Jaula de Ardilla	N/A
HP:	RPM:	VOLTS:	AMP:
3,6 HP	2500 RPM	220 V	12,2 A
OBSERVACIONES:			

Ficha Técnica de la máquina triple arrastre

Fuente: Elaboración propia


Fuente: Elaboración propia

Figura 60 :

Industria Militar del Perú S.A.C				
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
FICHA TÉCNICA			No. 3	
1. DATOS GENERALES				
MÁQUINA:	SERIE :			
Atracadora				2L1EE01514
MARCA:	MODELO:	PESO:		
JUKI	LK-1900A-HS	48.5 Kg		
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)				
JORNADA LABORAL (9 hrs): Si	Constante: Si			
HOJA DE VIDA No: 3	CATÁLOGO: Si	FECHA DE INSTALACIÓN: 20 de Julio de 2014		
2. DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE:	TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
Juki	(305)594-0059	8500 NW 17th Street, Suite 100		
CIUDAD:	CORREO ELECTRÓNICO:	OTROS DATOS:		
EE UU, Miami		<a href="http://www.juki.com">www.juki.com</a>		
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN				
VOLTAJE:	AMPERAJE:	POTENCIA:		
220 V	14,2 A	3,8 HP		
Max velocidad de cosido :	Longitud de puntada:	TIPO DE LUBRICANTE:	Elevación prensatelas :	
3200 ati/min	0.1 a 10.0 mm	Juki machine oil #7	15 mm	
MOTOR ELÉCTICO				
MARCA:	MODELO:	TIPO:	SERIE:	
Juki	N/A	Jaula de Ardilla	N/A	
HP:	RPM:	VOLTS:	AMP:	
3,8 HP	3000 RPM	220 V	14,2 A	
OBSERVACIONES:				

Ficha Técnica de la máquina atracadora

Figura 59:




Industria Militar del Perú S.A.C				
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
FICHA TÉCNICA			No. 4	
1. DATOS GENERALES				
MÁQUINA:	SERIE :			
Encintadora				3L8J01235
MARCA:	MODELO:	PESO:		
JUKI	LU - 1560 N	43 Kg		
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)				
JORNADA LABORAL (9 hrs): Si	Constante: Si			
HOJA DE VIDA No: 4	CATÁLOGO: Si	FECHA DE INSTALACIÓN: 20 de Julio de 2014		
2. DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE:	TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
Juki	(305)594-0059	8500 NW 17th Street, Suite 100		
CIUDAD:	CORREO ELECTRÓNICO:	OTROS DATOS:		
EE UU, Miami		<a href="http://www.juki.com">www.juki.com</a>		
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN				
VOLTAJE:	AMPERAJE:	POTENCIA:		
220 V	12,2 A	3,8 HP		
Max velocidad de cosido :	Longitud de puntada:	TIPO DE LUBRICANTE:	Elevación prensatelas :	
2500 ati/min	9 mm	Juki machine oil #7	13 mm	
MOTOR ELÉCTICO				
MARCA:	MODELO:	TIPO:	SERIE:	
Juki	N/A	Jaula de Ardilla	N/A	
HP:	RPM:	VOLTS:	AMP:	
3,8 HP	2500 RPM	220 V	12,2 A	
OBSERVACIONES:				

Ficha Técnica de la máquina encintadora

## Instructivos

Se realiza instructivos que van relacionado con las acciones de mantenimiento que se deben practicar en un maquina como: lubricación, limpieza general, inspecciones no operacionales y ajustes.

**Figura 61:**


	<b>INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO</b>
	<p>* Todo trabajo de reparaci33n requiere el bloqueo de la maquina</p> <p>* Todo bloqueo es individual y se hace en la llave de corte general de energia</p>
<b>PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA GENERAL</b>	
<b>LIMPIEZA GENERAL</b>	
	<p>La limpieza se efectua por encima y al interior de las m33quinas. Para la limpieza se requiere utilizar sus EPPs</p> <p>Si nota problemas mec33nicos o de seguridad que puede causar da33os, NO opere. Apague y notifique de la falla o averia al supervisor</p>
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO :</b> Aut33nomo	
<b>DURACI33N:</b> 15 - 20 minutos	
<b>DESCRIPCI33N DE LAS ACTIVIDADES</b>	
1. Utilizar el equipo de protecci33n personal.	
2. Seleccionar los materiales para realizar la limpieza de la m33quina.	
3. Retirar el polvo y desperdicios de toda el 33rea con el uso de un trapo seco.	
4. Retirar el polvo y aceite de la superfice e interior de la m33quina, es importante que los aceite que presente las piezas de la m33quina sean retirados.	
5. Extraer el aceite imprenado de las piezas, para ello se debe utilizar un solvente.	
6. Retirar el 33xido de las superfice, utilizar solventes que no afecten la lubricaci33n.	
7. Limpiar los circuitos del sistema el33ctrico y el panel de control, se debe utilizar solventes.	
8. Limpiar los depositos de productos, la mesa de trabajo con un trapo seco.	
9. Finalizado la limpieza, informar al supervisor para la verificaci33n y posterior confirmaci33n.	
10. Verificar que el 33rea est33 despejada, caso haya algun obejto debera ser retirado	
<b>Aprobado por:</b> L. S.	
<b>Observaci33n:</b>	
Todos los operarios deber33n realizar este procedimiento.	
<b>Aviso:</b>	
Este procedimiento se realiza a diario y sera supervisado.	

Fuente: Elaboraci33n propia

### Instructivo de limpieza general



**Figura 62:**

	<h2 style="margin: 0;">INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO</h2>
---	---

\* Todo trabajo de reparación requiere el bloqueo de la maquina

\* Todo bloqueo es individual y se hace en la llave de corte general de energia

**PROCEDIMIENTO DE INSPECCIONES NO OPERACIONALES**

### INSPECCIONES NO OPERACIONALES

La lubricación se efectua por afuera y al interior de las maquinas. Para la lubricacion se requiere utilizar sus EPPs

Si nota problemas mecánicos o de seguridad que puede causar daños, NO opere. Apague y notifique de la falla o averia al supervisor

**DURACIÓN:** 18 - 26 minutos

OK   REP

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de fugas de aceite
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Confirmar que el aceite llegue a todos los puntos de lubricación
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mangueras de aceite rotos, retorcidos o dobladas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mangueras y cables en buen estado y asegurados
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En la lubricación confirmar que el sistema cubra todo los puntos de la máquina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar la fuga de aceite
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite del tanque
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar el tensado de las fajas y reajustar de ser necesario
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Señalizaciones de seguridad o de instrucciones en buen estado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verficar el ajuste de la tuerca y reajustar de ser necesario
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar guías de hilos, tensores y guardas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar el sistema de barras de agujas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar los dientes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muestro y análisis de lubricantes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar el mecanismo prensa tela
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar el porta conos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar fisuras y daños
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar elementos de desgaste
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Medición de vibraciones a motores, transimisiones y ejes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Llenar el nivel de aciete

Nombres	Firma

**Observaciones / Comentarios**

---



---






---

Fuente: Elaboración propia

**Instructivos de inspecciones no operacionales**




**Figura 63:**

	<h2 style="text-align: center;">INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO</h2>
	
<p>* Todo trabajo de reparaci33n requiere el bloqueo de la maquina</p> <p>* Todo bloqueo es individual y se hace en la llave de corte general de energia</p>	
<h3 style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO DE LUBRICACI33N</h3>	
<h2 style="text-align: center;">LUBRICACI33N</h2>	
	
<p>La lubricaci33n se efectua por afuera y al interior de las maquinas. Para la lubricacion se requiere utilizar sus EPPs</p> <p>Si nota problemas mecánicos o de seguridad que puede causar daños, NO opere. Apague y notifique de la falla o averia al supervisor</p>	
<p><b>TIPO DE MANTENIMIENTO :</b> Aut33nomo</p>	
<p><b>DURACI33N:</b> 6 - 12 minutos</p>	
<h3 style="text-align: center;">DESCRIPCI33N DE LAS ACTIVIDADES</h3>	
<p>1. Lubricar inmediatamente siempre que e encuentra un equipo sin lubricar o lubricado inadecuadamente</p>	
<p>2. Reemplazar todo los lubricantes contaminados</p>	
<p>3. Limpiar todo las entradas de lubricante sucios</p>	
<p>4. Verificar si todos los mecanismo de lubricaci33n automática funcionan correctamente</p>	
<p>5. Lubricar todas las piezas que giran o se deslizan</p>	
<p>6. Limpiar y reparar todo el equipo de lubricaci33n manual</p>	
<p>7. Lubricar el sistema eléctrico.</p>	
<p>8. Finalizado la lubricaci33n, informar al supervisor para la verificaci33n y posterior confirmaci33n.</p>	
<p>9. Cerrar bien los envases de lubricantes, guardar correctamente para su posterior uso.</p>	
<p><b>Aprobado por:</b> L. S.</p>	
<p><b>Observaci33n:</b></p>	
<p>Todos los operarios deberán realizar este procedimiento</p>	

Fuente: Elaboraci33n propia

### Instructivo de lubricaci33n

**Figura 64:**

	<b>INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO</b>
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>* Todo trabajo de reparaci33n requiere el bloqueo de la maquina</p> <p>* Todo bloqueo es individual y se hace en la llave de corte general de energia</p> </div> </div>	
<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTES</b>	
<b>AJUSTES</b>	
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>Los ajustes se efectua por afuera y al interior de las maquinas. Para los ajustes se requiere utilizar sus EPPs</p> <p>Si nota problemas mecánicos o de seguridad que puede causar daños, NO opere. Apague y notifique de la falla o averia al supervisor</p> </div> </div>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO :</b> Autónomo	
<b>DURACIÓN:</b> 10 - 16 minutos	
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b>	
1. Apretar y asegurar los pernos y tuercas flojos.	
2. Reemplazar los pernos y tuercas que esten en mal estado.	
3. Verificar el estado de los dientes, si est33n partidos o muy desgastado cambiar.	
4. Ajustar los tensores	
5. Verificar la tensi33n de faja y si no esta con la tensi33n adecuada hacer el ajuste necesario.	
6. Hacer ajuste del sistema de desplazamiento del prensa telas.	
7. Utilizar mecanismo de bloqueo en tuercas importantes que se aflojan constantemente.	
8. Finalizado el ajuste, informar al supervisor para la verificaci33n y posterior confirmaci33n.	
9. Las herramientas utilizadas en el proceso de ajustes deber33n ser guardadas en sus caja de herramientas.	
<b>Aprobado por:</b> L. S.	
<b>Observaci33n:</b>	
Todos los operarios deber33n realizar este procedimiento.	
<b>Aviso:</b>	
Este procedimiento se realiza a diario y sera supervisado.	

Fuente: Elaboraci33n propia

**Instructivo de ajustes**

## Relación de Actividades

El objetivo primordial de esta implementación de mantenimiento preventivo es establecer políticas y actividades que nos garanticen un excelente funcionamiento de las máquinas y equipos que intervienen en el proceso confección de la empresa.

Por tal motivo se establecen los tipos de mantenimiento más convenientes para conformar el programa mantenimiento de la empresa:

- *Mantenimiento de rutina y preventivo*, incluye el mantenimiento periódico, como la lubricación de las máquinas, inspecciones y trabajos menores repetitivos. Este tipo de mantenimiento debe ser programado con anterioridad.
- *Mantenimiento de emergencia o correctivo*, este proceso se utilizará para efectuar reparaciones tan pronto como sea posible después del reporte de la falla. Los programas de mantenimiento no se deberían interrumpir para proceder a las reparaciones de emergencia o correctivas.

Después de especificar los tipos de mantenimiento que podemos aplicar en la empresa, se presentan las actividades a desarrollar en las máquinas y equipos de la empresa, los cuales son de distinta naturaleza, tales como:

- Lubricación
- Eléctricas
- Mecánicas
- Instrumentación

Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, se hace necesario una codificación de dichas actividades; que sea sencilla, fácil de reconocer e identificar por el operario y el meconio. La codificación se hará con base en una relación alfanumérica, identificando la inicial de la actividad y un número consecutivo siguiente, como se muestra a continuación.

## Actividades de Lubricación

**Tabla 81:**

Fuente: Elaboración propia	ACTIVIDAD	CÓDIGO
	Cambio de aceite	L01
	Revisión del nivel y fugas de aceite	L02
	Revisión y lubricación de rodamientos	L03
	Engrase y lubricación	L04

### Actividades de lubricación

## Actividades Eléctricas

**Tabla 82:**

Fuente: Elaboración propia	ACTIVIDAD	CÓDIGO
	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	E01
	Revisión de voltaje y amperaje	E02
	Revisión tarjeta electrónica	E03
	Revisión servo motores	E04
	Revisión de motor eléctrico	E05
	Revisión del estado de los cables y engeneral	E06

### Actividades eléctricas

## Actividades de Instrumentación

**Tabla 83:**

Fuente: Elaboración propia	ACTIVIDAD	CÓDIGO
	Calibración de presostato, manómetro y válvula de seguridad	I01
	Comprobación de presión de servicio	I02
	Revisión de control numérico (CN)	I03
	Inspección, calibración y/o cambio de flujómetro	I04

### Actividades de instrumentación

## Actividades Mecánicas

**Tabla 84:**

Fuente: Elaboración propia	ACTIVIDAD	CÓDIGO
	Ajustes y alineación de partes móviles	M01
	Revisión y verificación de engranes	M02
	Revisión de sistema de barra de agujas	M03
	Inspección, ajuste, cambio de bandas, correas y poleas	M04
	Limpieza o rasqueteado de la mesa	M05
	Inspección visual y/o verificación del estado de las agujas	M06
	Revisión y/o cambio de dientes	M07
	Cambio de rodamientos	M08
	Revisión y ajuste general de máquinas	M09
	Revisión de guía hilos, tensores y guardas	M10
	Inspección de porta conos	M11
	Revisión de mecanismo prensa telas	M12
	Revisión de electrovalvulas	M13
	Revisión y/o cambio gancho o garfio	M14
	Revisión de mangueras del sistema neumático	M15
	Revisión y/o cambio filtro de aire	M16
	Revisión y/o cambio filtro de aceite	M17
	Revisión y/o cambio caja de bobina	M18
	Revisión y/o cambio carretel o bobina	M19
	Mantenimiento general	M20
	Revisión y ajuste de rodillera	M21
	Revisión y/o cambio de regulador de puntadas	M22
	Revisión y ajuste de palanca de retroceso	M23
	Revisión, rectificado, o cambio de contra cuchilla	M24
	Afilado y/o cambio de cuchillas	M25
	Revisión y/o regulación de pedal	M26
	Revisión y/o cambio de devandor	M27
	Verificación y inspección de guías de hilos	M28
	Revisión y/o cambio tensores superior	M29
	Revisión y/o cambio barra de agujas	M30
	Revisión y/o cambio palanca tira hilos	M31
	Revisión y/o cambio plancha de la aguja	M32
	Revisión del sistema de embrague del motor	M33
	Revisión del sincronismo del arrastre de tela	M34
	Revisión y/o regulación de tornillo de presión de la prensa tela	M35
	Revisión y/o cambio lanzadera	M36
	Revisión y/o cambio pie prensatela	M37
	Revisión y/o cambio arrastratelas	M38
	Verificación y inspección de estante	M39
	Pintura	M40

## Actividades mecánicas

Una vez hechas las codificaciones de las actividades, se procede a elaborar el programa de mantenimiento como se observa en la tabla 85 y 86.

**Tabla 85:**[illegible]

## Programa de mantenimiento de la maquina triple arrastre

**Tabla 86:**[illegible]

Fuente: Elaboración propia

## Programa de mantenimiento de la maquina recta



Después de la implementación de fichas técnicas de las máquinas, inventario y codificación de máquinas y equipos, instructivos de mantenimiento, codificaciones de las actividades y elaboración del programa de mantenimiento; se procedió a medir el porcentaje de máquinas paradas en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

**Tabla 87:**

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS, SEPTIEMBRE - OCTUBRE										
Post - Test										
MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%		MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%
S E P T I E M B R E	01-Set-17	540	98	18.1 %		O C T U B R E	01-Oct-17			
	02-Set-17	540	105	19.4 %			02-Oct-17	540	84	15.6 %
	03-Set-17						03-Oct-17	540	86	15.9 %
	04-Set-17	540	95	17.6 %			04-Oct-17	540	90	16.7 %
	05-Set-17	540	82	15.2 %			05-Oct-17	540	86	15.9 %
	06-Set-17	540	99	18.3 %			06-Oct-17	540	95	17.6 %
	07-Set-17	540	80	14.8 %			07-Oct-17	540	87	16.1 %
	08-Set-17	540	95	17.6 %			08-Oct-17			
	09-Set-17	540	110	20.4 %			09-Oct-17	540	108	20.0 %
	10-Set-17						10-Oct-17	540	84	15.6 %
	11-Set-17	540	90	16.7 %			11-Oct-17	540	95	17.6 %
	12-Set-17	540	85	15.7 %			12-Oct-17	540	76	14.1 %
	13-Set-17	540	103	19.1 %			13-Oct-17	540	88	16.3 %
	14-Set-17	540	123	22.8 %			14-Oct-17	540	95	17.6 %
	15-Set-17	540	97	18.0 %			15-Oct-17			
	16-Set-17	540	82	15.2 %			16-Oct-17	540	96	17.8 %
	17-Set-17						17-Oct-17	540	105	19.4 %
	18-Set-17	540	108	20.0 %			18-Oct-17	540	89	16.5 %
	19-Set-17	540	94	17.4 %			19-Oct-17	540	98	18.1 %
	20-Set-17	540	85	15.7 %			20-Oct-17	540	75	13.9 %
	21-Set-17	540	115	21.3 %			21-Oct-17	540	87	16.1 %
	22-Set-17	540	104	19.3 %			22-Oct-17			
	23-Set-17	540	96				23-Oct-17	540	94	17.4 %
	24-Set-17						24-Oct-17	540	92	17.0 %
	25-Set-17	540	91	16.9 %			25-Oct-17	540	96	17.8 %
	26-Set-17	540	88	16.3 %			26-Oct-17	540	80	14.8 %
	27-Set-17	540	105	19.4 %			27-Oct-17	540	84	15.6 %
	28-Set-17	540	95	17.6 %			28-Oct-17	540	86	15.9 %
	29-Set-17	540	83	15.4 %			29-Oct-17			
	30-Set-17	540	80	14.8 %			30-Oct-17	540	80	14.8 %
								31-Oct-17	540	74
TOTAL		14040	2488	18 %	TOTAL		14040	2310	16 %	

Fuente: Elaboración propia

**Máquina parada, Septiembre – octubre 2017 (Post - Test)**

**Tabla 88:**

BASE DE DATOS DE MAQUINAS PARADAS, NOVIEMBRE									
Post - Test									
MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%	MES	FECHA	HORAS DE TRABAJO (min)	MAQUINAS PARADAS (min)	%
N O V I E M B R E	01-Nov-17				D I C I E M B R E	01-Dic-17			
	02-Nov-17	540	78	14.4 %		02-Dic-17			
	03-Nov-17	540	60	11.1 %		03-Dic-17			
	04-Nov-17	540	80	14.8 %		04-Dic-17			
	05-Nov-17					05-Dic-17			
	06-Nov-17	540	95	17.6 %		06-Dic-17			
	07-Nov-17	540	88	16.3 %		07-Dic-17			
	08-Nov-17	540	81	15.0 %		08-Dic-17			
	09-Nov-17	540	78	14.4 %		09-Dic-17			
	10-Nov-17	540	96	17.8 %		10-Dic-17			
	11-Nov-17	540	92	17.0 %		11-Dic-17			
	12-Nov-17					12-Dic-17			
	13-Nov-17	540	84	15.6 %		13-Dic-17			
	14-Nov-17	540	96	17.8 %		14-Dic-17			
	15-Nov-17	540	91	16.9 %		15-Dic-17			
	16-Nov-17	540	84	15.6 %		16-Dic-17			
	17-Nov-17	540	92	17.0 %		17-Dic-17			
	18-Nov-17	540	78	14.4 %		18-Dic-17			
	19-Nov-17					19-Dic-17			
	20-Nov-17	540	76	14.1 %		20-Dic-17			
	21-Nov-17	540	85	15.7 %		21-Dic-17			
	22-Nov-17	540	81	15.0 %		22-Dic-17			
	23-Nov-17	540	75	13.9 %		23-Dic-17			
	24-Nov-17	540	91	16.9 %		24-Dic-17			
	25-Nov-17	540	88	16.3 %		25-Dic-17			
	26-Nov-17					26-Dic-17			
	27-Nov-17	540	82	15.2 %		27-Dic-17			
	28-Nov-17	540	75	13.9 %		28-Dic-17			
	29-Nov-17	540	84	15.6 %		29-Dic-17			
	30-Nov-17	540	77	14.3 %		30-Dic-17			
						31-Dic-17			
TOTAL		13500	2087	15 %	TOTAL				

Fuente: Elaboración propia

**Máquina parada, noviembre 2017 (Post - Test)**

En la Tabla 89 se muestra el porcentaje de máquinas paradas que hay por meses; dando como resultado un promedio de **16 %** de máquinas paradas durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

**Tabla 89:**

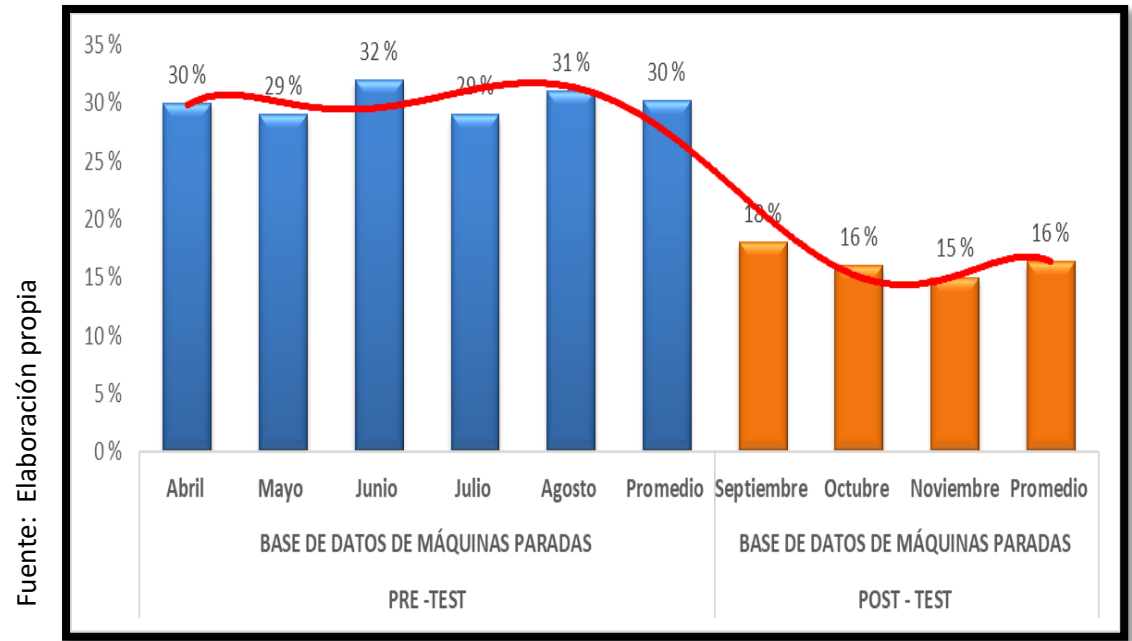
Fuente: Elaboración propia

PRE - TEST						POST - TEST			
BASE DE DATOS DE MÁQUINAS PARADAS						BASE DE DATOS DE MÁQUINAS PARADAS			
Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Promedio
30%	29%	32%	29%	31%	30%	18%	16%	15%	16%

**Tabla de Resumen de máquinas paradas Pre – Test y Post – Test**

En la figura 65 se observa la tendencia de máquinas paradas; en la Pre – Test (abril, mayo, junio, julio, agosto) tenemos un promedio de **30 %** y en la Post – Test (septiembre, octubre, noviembre) tenemos un promedio de **16%**; esto nos dice que la parada de máquinas ha reducido en un **14%** después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.

**Figura 65:**



**Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test y Post - Test**

## **Capacitación del Personal**

La capacitación del personal consiste en un adiestramiento en operatividad de las maquinas como es en: enhebrado de hilo, llenado de bobina, regulación de la tensión del hilo y regulación de la puntada.

### **Adiestramiento en Operatividad de Máquinas**

En este capítulo se detallan las pautas para el desarrollo de una mano de obra eficaz, siempre aplicando la ingeniería en todo el proceso de capacitación.

La operatividad de Máquina empieza desde el cómo encender una máquina hasta el ensamble de una prenda.

### **Pautas para empezar a operar**

- Encendido
  - Oprimir botón con indicación “ON” de la caja interruptora.
  - Esperar 10 segundos sin accionar el pedal para evitar sobre cargas de corriente al motor.
- Puesta en Marcha
  - Reconozca sus mecanismos de operación.
  - Levante el pie prénsatela
  - Pise lentamente el pedal y compruebe la velocidad de la máquina.
- Regulación de la Velocidad
  - La velocidad se regulará de acuerdo a la presión que se ejerza sobre el pedal es decir la velocidad será proporcional a la presión del pedal.
  - La máquina en su velocidad media puede coser entre 500 a 1000 puntadas por minuto
  - En su velocidad media de 1000 a 3500 puntadas por minuto.
  - En su velocidad máxima entre 3500 a 5500 puntadas por minuto.
  - No deje telas debajo del pie prénsatelas.
  - Apague el motor accionando el botón con indicación “OFF”.
- Retirar Aguja
  - Accione palanca del pie prénsatela.
  - Gire el pie prénsatela hacia la izquierda (recta)
  - Ponga la aguja hacia arriba, manipulando la volante
  - Afloje la tuerca sujetadora girándolo en sentido anti horario
- Cambiar Aguja
  - Coloque la aguja con las mismas características que la anterior.

- Verificar la posición de la ranura
- Ajustar la tuerca en sentido horario
- Comprobar Posición y Ajustes de la Aguja
  - Probar el ajustes y posición con las manos.
  - Gire volante para ver si la aguja en su recorrido no rosa con el pie prénsatela o la placa de aguja.

### **Recomendaciones para Él(La) Aprendiz**

Recuerde que al operar las máquinas industriales se requiere poner en práctica.

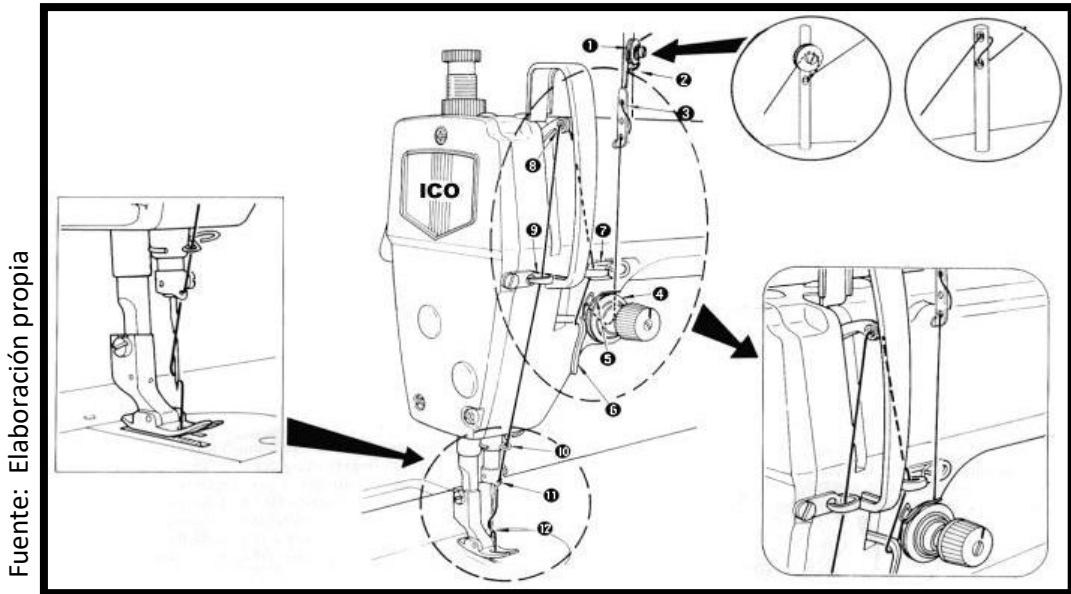
- Responsabilidad por la conservación de la máquina.
- Prudencia durante la operación.
- Agudeza visual para distinguir e identificar calidad de costura, tonos de color de tela, tallas de prendas, etc.
- Buena audición para detectar posibles fallas de la máquina.

### **Operatividad de Máquina de Coser**

- Operación: Llenar Bobina
  - Colocar la bobina en el llenador de bobina, la cual deberá encajar hasta el final del pin.
  - Colocar el hilo en la porta cono y páselo por las guías.
  - Pasar el hilo por la guía del hilo y por el regulador de tensión.
  - Enrollar el extremo del hilo en la bobina dando 5 ó 6 vueltas.
  - Presionar la palanca para producir la transmisión de movimiento
  - Retirar el hilo de la aguja y levantar el pie prénsatela para evitar fricción con el impelente.
  - Encender la máquina y presionar el pedal levemente hacia adelante hasta desconectar el automático del llenador
- Operación: Enhebrado de Hilo
  - Verificar que la máquina este apagada
  - Girar el volante para que la barra de la aguja quede en su punto más alto.
  - Pasar el hilo por los puntos 1, 2, 3.
  - Pasar el hilo por el disco de tensión por los puntos 4, 5, 6, 7.
  - Pasar el hilo por el estirador del hilo 8
  - Pasar el hilo por las guías 9, 10 y 11.

- Finalmente pase el hilo por el orificio de la aguja 12 de izquierda a derecha, dejando el hilo por debajo y atrás del pie prensatela aproximadamente 10 cm.

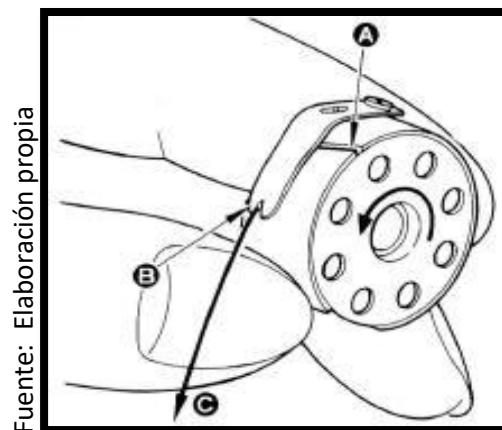
**Figura 66:**



### **Enhebrado del hilo superior para maquina recta**

- Operación: Hilo Inferior (bobina)
  - Coloque la bobina llena en la caja de bobina, dejando el hilo con un sobrante de 10 cm. Aproximadamente.
  - Pase el hilo por el corte "A" de la caja de la bobina. Enseguida jale el hilo "C" por debajo del muelle "B". La alimentación debe ser en sentido antihorario como se muestra en la figura 67.

**Figura 67:**



### **Enhebrado del hilo inferior**

- Girar el volante manualmente dejando la aguja en su punto más alto.

- Asegurar la caja de bobina con la abertura hacia arriba dejando el hilo por encima del dedo índice y encájela en el pin central de lanzadera.
- Presionar la caja de bobina hasta el encaje de la lengüeta en la lanzadera escuchando un click.
- Coger el hilo de la aguja con la mano izquierda y con la derecha gire el volante hasta que la aguja baje y suba.
- Jalar el hilo de la aguja suavemente y traerá consigo una lazada del hilo de bobina.
- Jalar la lazada hasta que la punta esté libre hacia arriba de la placa de la aguja.
- Presionar la rodillera para soltar la tensión del hilo superior
- Colocar las dos puntas de hilo por debajo y hacia atrás del pie de prénsatela.

➤ Operación: Regular la Tensión de los Hilos

Para obtener con costura con calidad y resistencia es necesaria que los hilos estén bien equilibrados de modo que el amarrado de los puntos se forme en el centro del material de costura.

Para realizar esta operación haga una hilera de costura utilizando un retazo de tela de las mismas características con la que se va a trabajar, luego observe las tensiones de los hilos teniendo en cuenta la costura por el derecho y por el revés.

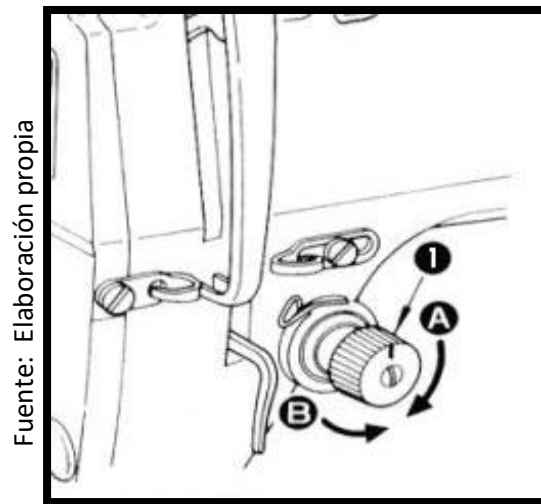
▪ Tensión del Hilo Superior

- Ajuste la tensión del hilo de la aguja cuando el hilo está apareciendo por el revés de la costura.
- Para ajustar la tensión del hilo de la aguja gire la tuerca del regulador (1) en la dirección (A) o sentido horario tal como se muestra en la figura 68.
- Para aflojar la tensión del hilo gire la tuerca en la dirección (B) o sentido anti-horario.

Observación:

- Asegúrese que el pie prénsatela este abajo
- Verifique si el hilo esta entre los discos de tensión.

**Figura 68:**



### **Regulación de la tensión del hilo superior**

#### ▪ Tensión del Hilo Inferior

Ajustar la tensión del hilo de la caja de bobina cuando el hilo inferior aparece encima del tejido.

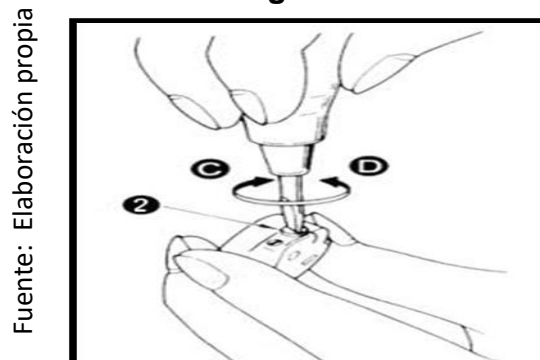
- Para ajustar la tensión del hilo de la bobina gire el tornillo mayor (2) de la caja de bobina en sentido en la dirección (C) o sentido horario.
- Para liberar la tensión gire el tornillo mayor en la dirección (D) o sentido anti-horario tal como se muestra en la figura 69.

Observación:

Cuando el entrelazado de los hilos se forma en el centro del material y la costura se presenta arrugada verifique:

- Si los hilos de a bobina y de a aguja están con mucha tensión.
- Si el hilo de la bobina fue enrollado con mucha tensión disminuya la tensión en el llenador de bobina.

**Figura 69:**



### **Regulación de la tensión del hilo inferior**

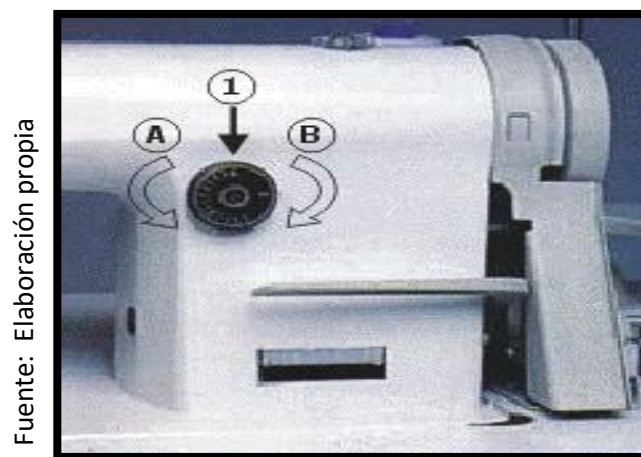


➤ Operación: Regular la Longitud de la Puntada

Esta operación consiste en aumentar y disminuir la longitud de la puntada.

- La longitud de la puntada debe variar de acuerdo al tipo de prenda, características del tejido que lo conforma y la operación a realiza
- Para aumentar la longitud de la puntada gire disco (1) en la dirección (A) o sentido antihorario.
- Para disminuir la longitud de la puntada gire el disco en la dirección (B) o sentido horario, tal como se muestra en la figura 70, para ambos casos

**Figura 70:**



Fuente: Elaboración propia

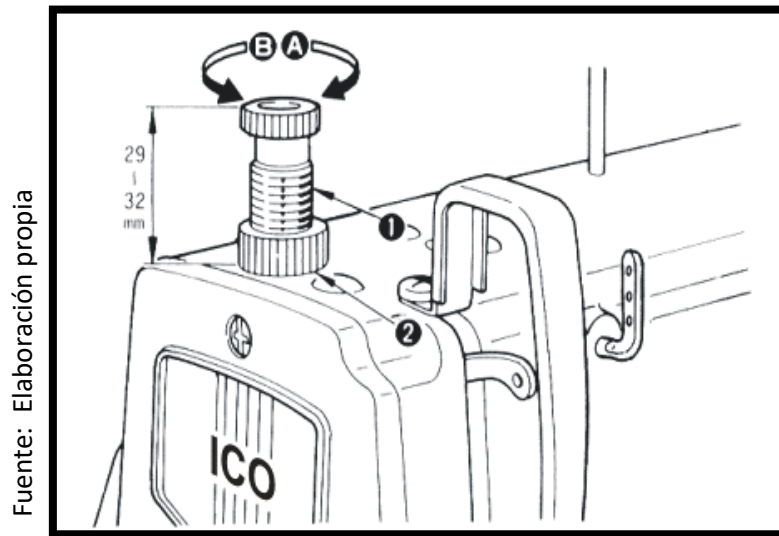
**Disco graduador de la longitud de la puntada**

➤ Operación: Regular la Presión del Pie Prénsatela

- Esta operación consiste en dar la presión necesaria al pie prénsatela para que el material sea transportado sin dificultad y sin estiramiento.
- La presión sobre el pie prénsatela debe variar de acuerdo al grosor del tejido o las características de la operación.
- Para ejecutar esta operación coger un retazo de tela con las mismas características con la que se está trabajando, luego de costurar y de acuerdo al comportamiento de esta aumente o disminuya la presión sobre el pie prénsatela.
- Caso 1: Aumentar la presión del pie prénsatela.
  - Si el material que se está cociendo se transporta con dificultad (puntadas irregulares) gire el tornillo de regulación hacia la derecha, en

la figura 71 en la dirección de “A “o sentido horario, hasta obtener una presión adecuada para que el material sea transportado sin dificultad.

**Figura 71:**



#### **Mecanismo para regular la presión del pie prensatela**

- De acuerdo a la figura 71, suelte la tuerca (2) luego gire el tornillo (1) e inmediatamente después de haber conseguido la presión adecuada asegure la tuerca (2).
- Caso 2: Disminuir la presión del pie prensatela
  - Cuando el tejido presenta estiramiento al ser costurado, gire el tornillo de regulación hacia la derecha, en la figura N0 en la dirección de “B “o sentido anti-horario, disminuyendo así la presión del pie prensatela.

#### **2. 7.5. Análisis económico y financiero**

Para el análisis económico y financiero se sustenta en el crecimiento de la productividad, esto como consecuencia de la implementación del estudio del trabajo en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., para el análisis usaremos el beneficio – costo.

**Tabla 90:**

	U. medida	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
Importacion de materia			S/5,500.00	S/5,500.00
<b>Mano de obra directa</b>				
Operario de triple arrastre	Sueldo	20	S/1,200.00	S/24,000.00
Operario de plana	Sueldo	20	S/1,200.00	S/24,000.00
Bordadores	Sueldo	5	S/1,300.00	S/6,500.00
Operario de atracadora	Sueldo	6	S/1,300.00	S/7,800.00
Operario de corte	Sueldo	1	S/1,500.00	S/1,500.00
Ayudantes de produccion	Sueldo	10	S/860.00	S/8,600.00
<b>Costos indirectos de fabricacion</b>				
<b>Materiales indirectos</b>				
Lubricantes para maquinas	Galon	20	S/4.00	S/80.00
Agujas	Caja	10	S/3.00	S/30.00
Tiza	Caja	30	S/0.80	S/24.00
<b>Mano de obra indirecta</b>				
Supervisor	Sueldo	1	S/1,500.00	S/1,500.00
Personal de calidad	Sueldo	4	S/850.00	S/3,400.00
Asistente de produccion	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Jefe de calidad	Sueldo	1	S/2,000.00	S/2,000.00
Personal de mantenimiento	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Jefe de almacen	Sueldo	1	S/1,600.00	S/1,600.00
Jefe de acabado	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Operario de acabados	Sueldo	6	S/900.00	S/5,400.00
Operario de almacen	Sueldo	4	S/900.00	S/3,600.00
Limpieza	Sueldo	1	S/900.00	S/900.00
Vigilancia	Sueldo	1	S/2,000.00	S/2,000.00
<b>Otros costos indirectos de fabricacion</b>				
Luz (kw)	Servicio	642.24	S/0.48	S/310.65
Agua (m3)	Servicio	248.41	S/2.26	S/561.11
Exportacion de producto			S/5,500.00	S/5,500.00
<b>Gastos de Administracion</b>				
Personal administrativo	Sueldo	2	S/2,500.00	S/5,000.00
Gerente General	Sueldo	1	S/6,000.00	S/6,000.00
Tributos	Servicio	1	S/60.32	S/60.32
<b>Total costo de produccion</b>				<b>S/120,066.08</b>
Produccion por unidad				3000
Costo unitario				<b>S/40</b>

Fuente: Elaboración propia

### Costo de Producción Pre – Test

Los costos presentados en la tabla 90, están basados en la producción de 3000 unidades de chaleco en un periodo de 30 días y el costo de producción unitario es de S/.40 y el precio de venta es de S/.70.

A continuación, se presenta los costos de producción para la confección de chaleco propuesto

**Tabla 91:**

Fuente: Elaboración propia

	U. medida	Cantidad	recio unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
Importacion de materia			S/2,700.00	S/2,700.00
<b>Mano de obra directa</b>				
Operario de triple arrastre	Sueldo	20	S/1,200.00	S/24,000.00
Operario de plana	Sueldo	20	S/1,200.00	S/24,000.00
Bordadores	Sueldo	5	S/1,300.00	S/6,500.00
Operario de atracadora	Sueldo	6	S/1,300.00	S/7,800.00
Operario de corte	Sueldo	1	S/1,500.00	S/1,500.00
Ayudantes de produccion	Sueldo	10	S/860.00	S/8,600.00
<b>Costos indirectos de fabricacion</b>				
<b>Materiales indirectos</b>				
Lubricantes para maquinas	Galon	20	S/4.00	S/80.00
Agujas	Caja	10	S/3.00	S/30.00
Tiza	Caja	30	S/0.80	S/24.00
<b>Mano de obra indirecta</b>				
Supervisor	Sueldo	1	S/1,500.00	S/1,500.00
Personal de calidad	Sueldo	4	S/850.00	S/3,400.00
Asistente de produccion	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Jefe de calidad	Sueldo	1	S/2,000.00	S/2,000.00
Personal de mantenimiento	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Jefe de almacen	Sueldo	1	S/1,600.00	S/1,600.00
Jefe de acabado	Sueldo	1	S/1,400.00	S/1,400.00
Operario de acabados	Sueldo	6	S/900.00	S/5,400.00
Operario de almacen	Sueldo	4	S/900.00	S/3,600.00
Limpieza	Sueldo	1	S/900.00	S/900.00
Vigilancia	Sueldo	1	S/2,000.00	S/2,000.00
<b>Otros costos indirectos de fabricacion</b>				
Luz (kw)	Servicio	642.24	S/0.48	S/310.65
Agua (m3)	Servicio	248.41	S/2.26	S/561.11
Exportacion de producto			S/2,700.00	S/2,700.00
<b>Gastos de Administracion</b>				
Personal administrativo	Sueldo	2	S/2,700.00	S/5,400.00
Gerente General	Sueldo	1	S/6,000.00	S/6,000.00
Tributos	Servicio	1	S/60.32	S/60.32
<b>Total costo de produccion</b>				<b>S/114,866</b>
Produccion por unidad				3500
Costo unitario				<b>S/33</b>

### Costo de Producción Post - Test

Los costos presentados en la tabla 91, representa el propuesto que están basados en la producción de 3500 unidades de chaleco en un periodo de 30 días y costo unitario de producción es de S/.33. Esto debido a que se hizo una reducción en el costo de importación de materia y exportación de productos, debido a que antes todo era vía área y su costo es elevado, y por eso se tomó

la decisión de hacer la importación y exportación por vía marítima debido a que su costo es más bajo. También hubo un aumento de producción de unidades donde antes se producía 3000 unidades y después de la aplicación del estudio del trabajo se pasó a producir 3500 unidades de chaleco en un tiempo de 30 días. Por ende, hubo una reducción en costo de producción unitario donde antes era de S/.40, y el después es de S/33, esto nos quiere decir que hubo una reducción del 8 % en el costo de producción unitario como se observa en la tabla 92.

**Tabla 92:**

Fuente: Elaboración propia

	PRE - TEST	POST - TEST		
	Costo de produccion	Costo de produccion	Reduccion Monetaria	%
Por Und.	S/ 40.00	S/ 33.00	S/ 7.00	8%

**Costo de producción Pre – Test y Post – Test**

En la tabla 93, se muestra un incremento de la utilidad en donde en el pre – test tenemos una utilidad de S/. 90,000.00 y en post tes S/. 129,500.00 después de la implementación del estudio del trabajo.

**Tabla 93:**

Fuente: Elaboración propia

	Produccion de chalecos en 30 días					
	C.U.P.	P.V.U	Cantidad	C.T.P.	P.V.T.	Utilidad
Pre- Test	S/ 40.00	S/ 70.00	3000	S/ 120,000.00	S/ 210,000.00	<b>S/ 90,000.00</b>
Post - Test	S/ 33.00	S/ 70.00	3500	S/ 115,500.00	S/ 245,000.00	<b>S/ 129,500.00</b>

**Tabla resumen de utilidad Pre – Test y Post- Test**

En la tabla 94, se aprecia que la utilidad después de implementación del estudio del trabajo es de S/. 129,500.00, generando un beneficio de S/. 39,500.00.

**Tabla 94:**

Fuente: Elaboración propia

	Cantidad	Utilidad
PRE - TEST	3000	S/ 90,000.00
POST - TEST	3500	S/ 129,500.00
Beneficio		<b>S/ 39,500.00</b>

**Tabla de beneficio**

Una vez sabiendo cual es el beneficio después de la implementación generado por el proyecto, y teniendo en cuenta que la presente investigación tiene un presupuesto de implementación que es de S/20,850.00(ver tabla 46)

Una vez identificados los factores necesarios para el análisis Beneficio – Costo, se desarrollará el análisis.

#### **Regla de decisión:**

Si  $B/C \geq 1$ , se considera aceptable la inversión de este proyecto

Si  $B/C < 1$ , se considera no rentable, puesto que la inversión del proyecto no se pudo recuperar

Para el análisis del beneficio-costos del presente proyecto se conoce los siguientes datos:

#### **Relación Beneficio-Costo**

$$\frac{B}{C} = \frac{39500}{20850} = 1.89$$

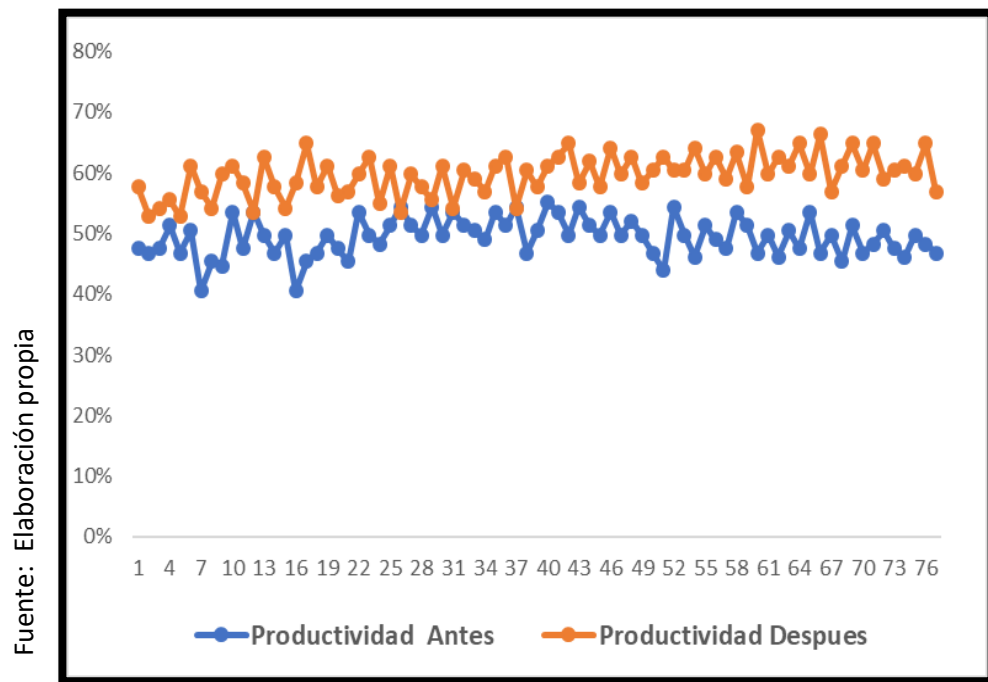
Se obtiene una relación beneficio costo de 1.89, según las reglas de decisión si el índice es mayor que 1, quiere decir que nuestro proyecto es viable al aplicar el estudio del trabajo, ya que por cada sol invertido se genera una ganancia de 0.89.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

A continuación, se muestra la productividad antes y después de la propuesta.

**Figura 72:**



**Productividad antes y después**

En la figura 72 se muestra la productividad antes y después con una diferencia promedio de 20%, la cual representa el incremento de la productividad luego de la propuesta.

### 3.2. Análisis Inferencial

Se realizará el análisis de los datos antes y después de nuestra variable dependiente la cual es productividad, las dimensiones a analizar son: eficiencia y eficacia, mediante el uso del estadígrafo SPSS versión 24, con el objetivo de conocer si nuestros datos son paramétricos o no paramétricos y realizar el contraste de las hipótesis a través de la comparación de medias, de esta forma demostrar la mejora realizada en el desarrollo del proyecto.

Dado que nuestra muestra es de 77 días se utilizó el estadígrafo de Kolmogorov- Smirnov, debido a que la muestra es más de 30.



### 3.2.1 Variable productividad

#### a. Prueba de normalidad

**H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Regla de decisión:

Si  $\rho_v \leq 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento no paramétricos.  
Si  $\rho_v > 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento paramétrico.

**Tabla 95:**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
		Productividad Antes	Productividad Despues
N		77	77
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	.4941	.5965
	Desviación estándar	.03166	.03394
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.115	.094
	Positivo	.087	.068
	Negativo	-.115	-.094
Estadístico de prueba		.115	.094
Sig. asintótica (bilateral)		.013 <sup>c</sup>	.089 <sup>c</sup>

Fuente: Elaboración propia

#### **Prueba de normalidad variable productividad antes y después**

#### **Interpretación:**

En la tabla 95, se puede evidenciar que los valores de la significancia de la productividad antes y después, nos lleva a decidir que el estadígrafo más adecuado para la contrastación de las hipótesis es el de “Wilcoxon”, esto en razón que la productividad antes tiene un comportamiento no paramétrico y la productividad después un comportamiento paramétrico, por consiguiente, se decide por el estadígrafo “Wilcoxon”.

## b. Contrastación de la hipótesis general

Dado que en el análisis anterior demostró que los comportamientos de nuestros datos son paramétricos se procederá a usar el estadígrafo “T-student”, para contrastar la veracidad de nuestra hipótesis general.

**H<sub>0</sub>: La aplicación de estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**H<sub>a</sub>: La aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 96:**

Fuente: Elaboración propia	Estadísticos descriptivos					
		N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Productividad Antes	77	.4941	.03166	.41	.55
	Productividad Despues	77	.5965	.03394	.53	.67

### Contrastación de la hipótesis general

#### Interpretación:

De la tabla 96, se puede visualizar que la productividad antes tiene un valor de 0,49 y la productividad después un valor de 0,59, por consiguiente, se cumple que:

$$H_a: \mu_{P.a.} < \mu_{Pd}$$

En tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**La aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**c. Análisis del P-Valor**

Para verificar la veracidad de nuestro análisis se realizará el análisis p valor que también es conocido como significancia.

Regla de decisión:

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_v > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 97:**

Fuente: Elaboración propia	<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
		Productividad Despues - Productividad Antes
	Z	-7,589 <sup>b</sup>
	Sig. asintótica (bilateral)	.000

**Análisis del  $p_{\text{valor}}$  de la variable productividad antes y después**

**Interpretación:**

En la tabla 97, se puede observar que la significancia de la prueba “Ruta Wilcoxon”, que ha sido aplicada a la productividad antes y después posee un valor de 0,000, según nuestra regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se afirma: La aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017

**3.2.2. Dimensión eficiencia**

**a. Prueba de normalidad**

**Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Si  $p_v \leq 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento no paramétrico

Si  $p_v > 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento paramétrico

**Tabla 98:**

Fuente: Elaboración propia	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
			Eficiencia Antes	Eficiencia Despues
	N		77	77
	Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	.5887	.6464
		Desviación estándar	.01900	.01845
	Máximas diferencias extremas	Absoluta	.121	.100
		Positivo	.082	.066
		Negativo	-.121	-.100
	Estadístico de prueba		.121	.100
Sig. asintótica (bilateral)		.007 <sup>c</sup>	.057 <sup>c</sup>	

Regla de decisión:

### **Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia antes y después**

#### **Interpretación: WILLCON**

En la tabla 98, se puede evidenciar que los valores de la significancia de la eficiencia antes y después, nos lleva a decidir que el estadígrafo más adecuado para la contrastación de las hipótesis es el de “Wilcoxon”, esto en razón que la eficiencia antes tiene un comportamiento no paramétrico y la eficiencia después un comportamiento paramétrico, por consiguiente, se decide por el estadígrafo “Wilcoxon”.

#### **b. Contrastación de la hipótesis específica**

Dado que en el análisis anterior demostró que los comportamientos de nuestros datos son paramétricos se procederá a usar el estadígrafo “T-student”, para contrastar la veracidad de nuestra hipótesis específica.

**Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Regla de decisión

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 99:**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	77	.5887	.01900	.53	.62
Eficiencia Despues	77	.6464	.01845	.61	.69

**Contrastación de la hipótesis específica**

**Interpretación:**

De la tabla 99, se puede visualizar que la eficiencia antes tiene un valor de 0,58 y la eficiencia después un valor de 0,64, por consiguiente, se cumple que:

$$H_a: \mu_{P.a.} < \mu_{Pd}$$

En tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**c. Análisis del P-Valor**

Para verificar la veracidad de nuestro análisis se realizará el análisis p valor que también es conocido como significancia.

Regla de decisión:

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_v > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 100:**

Fuente: Elaboración propia	Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
		Eficiencia Despues - Eficiencia Antes
	Z	-7,589 <sup>b</sup>
	Sig. asintótica (bilateral)	.000

### **Análisis del $p_{valor}$ de la dimensión eficiencia antes y después**

#### **Interpretación:**

En la tabla 100, se puede observar que la significancia de la prueba “Ruta Wilcoxon”, que ha sido aplicada a la eficiencia antes y después posee un valor de 0,000, según nuestra regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se afirma: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017.

### **3.2.3. Dimensión eficacia**

#### **a. Prueba de normalidad**

**Ha: La aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento no paramétrico .

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie presentan un comportamiento paramétrico

**Tabla 101:**

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
		Eficacia Antes	Eficacia Despues
N		77	77
Parámetros normales <sup>ab</sup>	Media	.8384	.9221
	Desviación estándar	.02706	.02632
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.121	.100
	Positivo	.082	.066
	Negativo	-.121	-.100
Estadístico de prueba		.121	.100
Sig. asintótica (bilateral)		.007 <sup>c</sup>	.057 <sup>c</sup>

**Prueba de normalidad dimensión eficacia antes y después**

**Interpretación: WILCON**

En la tabla 101, se puede evidenciar que los valores de la significancia de la eficacia antes y después, nos lleva a decidir que el estadígrafo más adecuado para la contrastación de las hipótesis es el de “Wilcoxon”, esto en razón que la eficacia antes tiene un comportamiento paramétrico y la eficacia después un comportamiento paramétrico, por consiguiente, se decide por el estadígrafo “Wilcoxon”.

**b. Contrastación de la hipótesis específica**

Dado que en el análisis anterior demostró que los comportamientos de nuestros datos son paramétricos se procederá a usar el estadígrafo “T-suden”, para contrastar la veracidad de nuestra hipótesis específica.

**Ho: La aplicación de estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**Ha: La aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 102:**

Fuente: Elaboración propia	Estadísticos descriptivos					
		N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Eficacia Antes	77	.8384	.02706	.76	.89
	Eficacia Despues	77	.9221	.02632	.87	.98

**Contrastación de la hipótesis específica**

**Interpretación:**

De la tabla 102, se puede visualizar que la eficacia antes tiene un valor de 0,83 y la eficacia después un valor de 0,92, por consiguiente, se cumple que:

$$H_a: \mu_{p.a.} < \mu_{p.d.}$$

En tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**La aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017**

**c. Análisis del P-Valor**

Para reforzar la veracidad de nuestro análisis se procederá con el análisis p valor que también conocido como significancia.

Regla de decisión:

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_v > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula



**Tabla 103:**

Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia Despues - Eficacia Antes
Z	-7,594 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.000

**Análisis del p<sub>valor</sub> de la variable eficacia antes y después**

**Interpretación:**

En la tabla 103, se puede observar según este análisis de la significancia de la prueba “Ruta Wilcoxon”, que ha sido aplicada a la eficacia antes y después posee un valor de 0,000 por esta razón y según nuestra regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se afirma que: La aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C. Los Olivos, 2017

#### **IV. DISCUSIÓN**

Después de la haber ejecutado la aplicación del estudio del trabajo para el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A..C., se cumplieron las objetivos trazos para dicho proyecto, donde se logró una readecuación de tiempos y actividades, a su vez hubo incremento de la eficiencia y eficacia, estos incrementos da como resultado también el incremento de la productividad en el área de costura donde se realizó la investigación y la propuesta de mejora.

De la tabla 96, que pertenece a la variable dependiente productividad, se observa que la aplicación del estudio del trabajo en el área de costura se logró que la productividad tuviera un incremento, donde la media de la productividad antes tiene el valor de 0,49 y la media de la productividad después tiene el valor de 0,59, siendo el aumento de la productividad en un 12 % en el área de costura. CHECA, Pooll en su tesis de título “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confesiones Sol”, luego de haber implementado la aplicación de estudio del tiempos y método de trabajo, logro estandarizar los proceso productivos lo cual ayudo a reducir los tiempos muertos que eran básicamente por busca de materiales y herramientas, cuyo resultado se ve reflejado en el incremento de la productividad en los polos básicos a un 90.68%, esto quiere decir que la producción semanal de 759 prendas.

En tabla 99, que corresponde a la dimensión de eficiencia, en el cual presenta una media antes de 0,58 y una media después de 0.64 , logrando así un incremento de la eficiencia de 6% en el área de costura, teniendo este resultado baso en la tesis de LEMA, Reymi con título “ Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad” cuyo objetivo de la presente tesis es optimizar los tiempos y movientes del proceso de producción de manteles, debido a que la empresa no tiene definida su eficiencia, para esto se realizó el estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar de cada actividad y así

determinar las actividades más críticas y las que no agregan valor al proceso, los datos obtenidos fueron procesados en un software para la toma de decisión, los resultados obtenidos después de la mejora fue que la eficiencia ha incrementado en un 7%, también disminuyó la distancia de recorrido mensual en un 16%.

En la tabla 102, que corresponde a la dimensión de eficacia, que muestra que mediante la aplicación de estudio del trabajo en área de costura tiene una media antes de 0,83 y una media después de 0,92, logrando un incremento de 9% de la eficacia en el área de costura. Este resultado es respaldado por RUIZ, Fortunato en su tesis “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agro semillas Don Benjamín E.I.R.L.” en su investigación con la aplicación de estudios de métodos lo reducir el tiempo de llenado de tolva y a su vez establecer el tiempo estándar, donde también logro mejorar el método de trabajo a hora de llenar la tolva , estas mejoras trajo como consecuencia el aumento de la productividad de 1.90 % y de la eficiencia y eficacia de 3.67 % y 20% respectivamente.

## **V. CONCLUSIONES**

Se concluye que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., con un análisis minucioso, una correcta planificación. El resultado estadístico que se realizaron, donde el periodo de evaluación fue de tres meses antes y después, donde solo se evaluó los días laborables, debió a esto se puede evidenciar que se logró incrementar un 20 % de la productividad, debió que antes de implementación la productividad era de un 50 % y después la implementación es de 60%.

Respecto a la eficiencia, es posible concluir que esta dimensión se ha incrementado en un 10 % desde el mes de septiembre a noviembre de 2017, tras la aplicación del estudio del trabajo, lo cual nos quiere decir que la eficiencia actual es de 65%, esto nos quiere decir la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., y por ende se acepta la hipótesis alterna.

Finalmente, el resultado obtenido de la dimensión eficacia hay un incremento del 9% desde el mes septiembre a noviembre del 2017, luego de la aplicación del estudio del trabajo, lo cual la eficacia actual es de un 92%, esto nos quiere decir la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., y por ende se acepta la hipótesis alterna.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Una vez culminado el presente proyecto de investigación de aplicación de estudio del trabajo se recomienda a la gerencia y a todo el personal del área lo siguiente:

La aplicación del estudio del trabajo es un método que se ayuda a examinar en todo el contexto el trabajo del ser humano y nos lleva sistemáticamente a los factores que influyen en la eficiencia y economía de la empresa en estudio, es necesario indicar que una implementación de estudio de trabajo es un desembolso económico bajo y es aplicable en toda la empresa.

Para el incremento de la productividad en una organización se debe analizar diversos factores que influyen como: personal calificado, métodos de trabajo utilizado, mantenimiento de la maquinaria, materia prima adecuada, el tipo de maquina es un factor que influye mucho para determinar la capacidad máxima de producción, todos estos factores influyen en la productividad, se debe tener una constante comunicación con los operarios, para así lograr obtener mayor detalle de la operación.

Finalmente, se recomienda que los procedimientos y los formatos de mantenimiento del área de costura sean actualizados constantemente, en base a las nuevas mejoras encontradas en el camino, que sea difundido a todo el personal con el objetivo de cada colaborador tenga conocimiento de la mejora aplica y lo nuevos procedimientos utilizados.



## **VII Referencias**

Centro de Comercio Internacional 2017[ en línea]. Nueva York [ Fecha de consulta: 25 de Mayo de 2017]

Disponible en:

<http://www.intracen.org/itc/acerca-del-itc/>

Memoria Anual de la Empresa Inditex 2015 [ en línea]. España: Madrid. [ Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2017]

Disponible en:

[http://static.inditex.com/annual\\_report\\_2015/](http://static.inditex.com/annual_report_2015/)

Anuario Estadístico Industrial, MiPyme y Comercio Interno 2015. [ en línea]. Perú: Lima [ Fecha de consulta: 03 de Junio 2017].

Disponible en:

<http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-mype-2015.pdf>

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4° ed. Ginebra: OIT, 1996.521pp.

ISBN: 9223071089

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Trabajo de titulación (Ingeniero en Producción Industrial). Quito: Universidad de las Américas, 2015. 170 pp.

CRUZ, John. Estudio del trabajo en el proceso de fabricación de equipos de protección individual en la empresa E.P.I. S.A.S. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2015. 125.pp.

GRIMALDO, Gloria. Análisis de métodos y tiempos: empresa textil STAND DEPORTIVO. Investigación. Boyacá: Universidad de Boyacá,2014.138 pp.

VIVAS, Diego. Mejoramiento de producción de la empresa Industrias de Espumas y Sillines de Colombia S.A.U. Utilizando la técnica del estudio del

trabajo. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2014. 215 pp.

CARRO, Roberto y GONZÁLEZ, Daniel. Administración de Operaciones [en línea]. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar de Plata, 2012 [fecha de consulta: 04 de mayo 2016]. Capítulo 2. Productividad y competitividad.

Disponible en:

[http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)

Gutiérrez, Humberto. *Calidad y productividad [en línea]*. México: Editorial McGraw-Hill, 2010 [fecha de consulta: 05 de abril de 2016].

Disponible en <http://es.slideshare.net/karinaflorez/calidad-total-y-productividad-3edi-gutierrez-33667345>

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas. [en línea]. Lima: Babelcube Inc., 2016 [fecha de consulta: 18 de marzo de 2015].

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=sh0aDAAAQBAJ&pg=PT6&lpg=PT6&dq=%E2%80%99CLa+productividad+puede+definirse+como+%E2%80%99Cel+arte+de+ser+capaz+de&source=bl&ots=LKMmqOB0ff&sig=YmldlWLmNkRUy3iyr0cbpxjf1MM&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj02YHzw-PNAhVDJx4KHdkTDKQQ6AEIGjAA#v=onepage&q=%E2%80%99CLa%20productividad%20puede%20definirse%20como%20%E2%80%99Cel%20arte%20de%20ser%20capaz%20de&f=false>

ISBN: 9781507139400

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3° ed. Colombia: Pearson Education, 2010. 320pp.

ISBN: 9789586991285

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. Citado por Bisquerra, Rafael. Metodología de la investigación educativa. 2 ed. Madrid; La Muralla, 2009. 459pp.

CAJAMARCA, Diego. Estudios de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kia Bordados. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. 77pp.

FERNÁNDEZ, Ricardo. (2013). *La mejora de la productividad en la pequeña y media empresa. [en línea]*. Madrid: Editorial Club Universitario. [fecha de consulta: 5 de marzo de 2015].

Disponible en <http://www.editorial-club-universitario.es/pdf/3881.pdf>

ISBN 9788484549789

CARBONEL, Piero y PRIETO, Miguel. Análisis, diagnóstico y propuesta en el área de confecciones de una empresa textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Lina: Pontificia Universidad Católica del PERÚ, 2015. 111 pp.

*EFICIENCIA*. Recursos internet [en línea]. (Marzo, 2008). Lima: PETROPERU - CETI.

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confesiones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2014. 279 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2°. Madrid: McGraw Hill, 1998. 459pp. ISBN: 970101698X

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma. 3° ed. México: Mc Graw Hill Education, 2013. 491pp. ISBN: 9786071509291

ARARAT, Alejandra. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila CTA., para la mejorar la productividad de

la empresa. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2010. 123 pp.

MONTES DE OCA, Edison. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del Día dedicada a la fabricación de balanceado avícola. Tesis (Grado previo a optar el Título de Ingeniero Industrial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2015.

CRESPATA, Oscar. Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvarito Factory. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011. 188 pp.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333pp. ISBN: 9223059011

QUESADA, María & VILLA, William. Estudio del Trabajo: Notas de clase. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. 187pp. ISBN: 9789589827598

OROZCO, Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas Todo Sport. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2015. 202 pp.

NIEBEL Benjamín & FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009. 614pp. ISBN: 9789701069622

RUIZ, Fortunato. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 208 pp.

LOPEZ, Jorge. +Productividad. Estados Unidos: Palibrio, 2013. 146pp. ISBN: 9781463374815

ESPEJO, Leonardo. Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura. Anteproyecto de tesis (Grado a optar al título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Mecánica). Barcelona: Universito Politécnica de Catalunya, 2010.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2° ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495pp. ISBN: 9786123028787

## **VIII. ANEXOS**

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C.



## **Anexo 2: Procedimientos por Áreas**

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO PARA EL DEPARTAMENTO DESARROLLO DEL PRODUCTO**

---

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza						
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable al Departamento Desarrollo del Producto; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- Entrega de ficha de técnica de productos y cantidad a producir por cada jefe de línea.
- Se revisa la orden de pedido.
- Verificación si es producto nuevo.
- Recepción de patrones y muestra física.
- Verificación de moldes con la muestra física.
- Traducción de traveller.
- Corte de telas y materiales.
- Codificación de telas y materiales.
- Elaboración de la muestra.
- Revisión de la muestra por control de calidad.
- Aprobación de la muestra.
- Monitoreo del producto en proceso.

## 3. RESPONSABLE

- a) El **Gerente de Producción**, es responsable de establecer los procedimientos del área y la aprobación del presente procedimiento.
- b) El **jefe del Departamento Desarrollo del Producto**, es responsable de la verificación de los productos de acuerdo a la ficha técnica respectiva y reportar o coordinar con el Gerente de Producción.
- c) El **Jefe de Control de Calidad**, es responsable de la inspección y verificación de la muestra enviada por el cliente y de la contra muestra.
- d) El Asistente, es responsable de la elaboración de la contra muestra, toma de tiempos y DAP.

e) El **Muestrita**, es responsable de la confección de la contra muestra.

#### 4. DEFINICIONES

4.1 **DDP.** - Departamento de Desarrollo del Producto.

4.2 **DAP.** - Diagrama de Actividades del Proceso.

4.3 **Patrones.** - Son las piezas del producto dibujo en papel

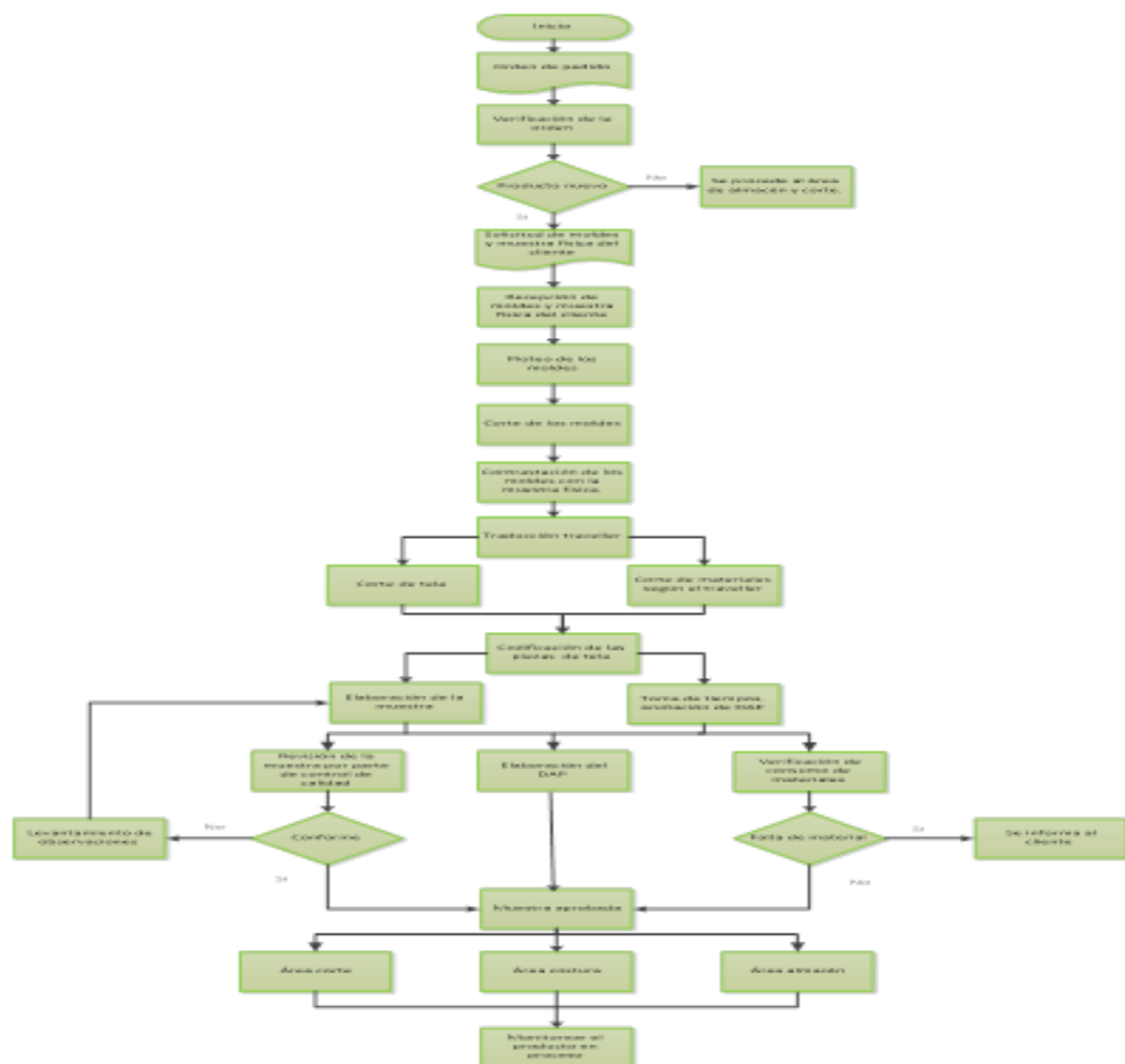
4.4 **Traveller.** - Ficha técnica enviada por el cliente.

4.5 **Cordura.** -Tela plana principal utilizada para los productos

4.6 **Malla.** - Mesh

4.7 **Muestreo.** - Inspeccionar una determinada cantidad de productos

#### 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL DEPARTAMENTO DESARROLLO DEL PRODUCTO



## 6. DESCRIPCION DEL PROCESO

- 6.1 Orden de pedido:** revisar si el cliente actualizó el Dropbox con una nueva orden de pedido.
- 6.2 Verificación de la orden:** consiste en revisar la nueva orden y constatar si el producto es nuevo o un producto ya trabajado que tenga actualizaciones.
- 6.3 Se procede al área de almacén y corte:** si el producto no es nuevo sigue el flujo del proceso.
- 6.4 Solicitud de moldes y muestra física del cliente:** el cliente envía los patrones a través del Dropbox y muestra del cliente es solicitada mediante un correo.
- 6.5 Recepción de moldes y muestra física del cliente:** verificación de los moldes y la muestra física enviada por el cliente que esté de acuerdo a la orden de pedido.
- 6.6 Ploteo de los moldes:** una vez verificado los moldes, se envía a plotear.
- 6.7 Corte de los moldes:** consiste en cortar los moldes de acuerdo a las piezas de producto.
- 6.8 Contrastación de los moldes con la muestra física:** se realiza una comparación entre los moldes cortados y la muestra física.
- 6.9 Traducción traveller:** se realiza una previa traducción para identificar la ubicación y la posición de los materiales en el producto.
- 6.10 Corte de tela:** se procede al corte de tela para un producto completo, con el fin de realizar la muestra.
- 6.11 Corte de materiales según traveller:** se procede al corte de materiales y avíos para un producto completo con el propósito de realizar una muestra.
- 6.12 Codificación de las piezas:** consiste en codificar las piezas de cada producto de acuerdo a la ficha de producto
- 6.13 Elaboración de la muestra:** consiste en elaborar el producto de acuerdo a la muestra física enviada por el cliente.

- 6.14 Toma de tiempos, anotación de DAP:** se hace una toma de tiempos de cada operación realiza para la elaboración del producto, y a su vez se anota las operaciones, para la elaboración del DAP.
- 6.15 Revisión de la muestra por parte de control de calidad:** una vez terminada la muestra, esta es inspeccionado por calidad, para verificar que tenga una similitud a la original y cumpla con las especificaciones y requisitos del cliente.
- 6.16 Elaboración del DAP:** con las anotaciones hechas de cada operación se procede a elaborar el DAP en el programa Visio.
- 6.17 Verificación de consumo de materiales:** se hace un contrasté del consumo de material con el traveller del cliente
- 6.18 Levantamiento de observaciones:** las observaciones hecha por calidad, es levantado por parte de la muestrita
- 6.19 Falta de material:** una vez hecho la verificación de consumo de materiales; se hace un informe para el cliente
- 6.20 Se informa al cliente:** se envía el informe al cliente de faltantes de material
- 6.21 Muestra aprobada:** la muestra es aprobada por el DDP
- 6.22 Área corte:** se procede con el corte de tela y micro porosos
- 6.23 Área costura:** se procede a la confección del producto
- 6.24 Área almacén:** se procede al corte de material y avíos
- 6.25 Monitorear el producto en proceso:** hacer un seguimiento al producto en proceso para asegurar que se esté cumpliendo las especificaciones técnicas.

## **7. SEGURIDAD**

El personal directamente involucrado con las tareas del DDP debe usar lentes, mascarillas, guantes según la actividad que se encuentren realizando.

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MATERIALES Y DESPACHO DE  
PRODUCTOS TERMINADOS - ÁREA DE ALMACÉN**

---

**DISTRIBUCIÓN:**

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza						
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable al área de almacén; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- Recepción de materiales.
- Inspección y verificación de materiales de entrada.
- Recepción de ficha de materiales por producto.
- Corte y entrega materiales y avíos.
- Distribución de corte a cada jefe de línea.
- Recepción de productos conformes del área de acabado.
- Embolsado, encajado, rotulado y embalado de los productos.
- Despacho de productos

## 3. RESPONSABLE

- a) El **Gerente de Producción**, es responsable de establecer los procedimientos del área y la aprobación del presente procedimiento.
- b) El **Encargado de Comercio Exterior**, es responsable de coordinar con el cliente sobre la recepción y envíos de productos; con los agentes de aduanas, y reportar al cliente sobre faltantes, excedentes y/o algún deterioro del material junto con el Gerente de Producción
- c) El **Jefe de Control de Calidad**; es el responsable de informar las diferencias de tonos y/o grade de materiales al cliente.
- d) El **Jefe de Almacén**, es responsable de enviar oportunamente la información respectiva al Gerente de Producción del stock de materiales y a su vez de la recepción, almacenamiento y despacho de los productos terminados.
  - Supervisar las labores del asistente del almacén.
  - Verificar el registro de entradas y salidas de insumos y material diario; control de Kardex.



- Comunicación y coordinación con los jefes y encargados de cada área

e) El **Asistente de Almacén**

- Control del ingreso y salida del todo el personal.
- Supervisión de los operarios de almacén.
- Supervisar el corte de materiales y avíos para producción, conforme a la ficha de materiales.
- Conservación, verificación de maquinarias y equipos del almacén.
- Entrega de telas al área de corte de acuerdo a la ficha del producto.

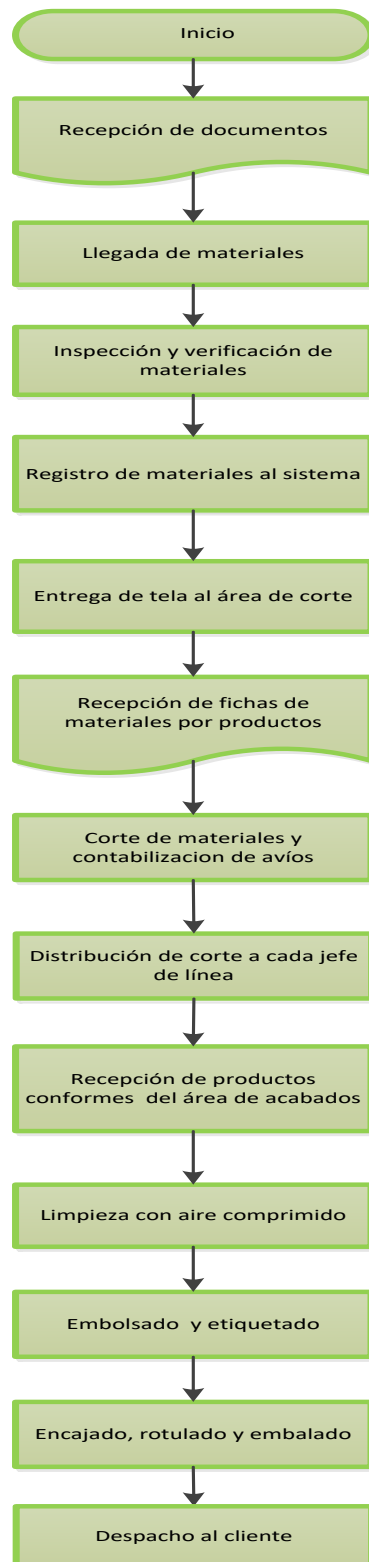
f) El **Operario del Área Almacén**, es el responsable de realizar los cortes y contabilización de materiales y avíos.

- Distribuir los materiales y/o avíos a los jefes de línea o encargados según la ficha de materiales de producción.
- Realizar cambios de insumos y materiales y su registro
- Mantener el área de trabajo limpio y ordenado.

#### 4. DEFINICIONES

- 4.1 **Ficha de materiales:** es una hoja técnica u hoja de datos, que resume las características y medidas de los materiales.
- 4.2 **Packing List:** documento que detalla las especificaciones del producto.
- 4.3 **Telas:** tela cordura, mallas, forros, gun material, etc.
- 4.4 **Traveller:** ficha técnica del cliente.
- 4.5 **DDP:** Departamento Desarrollo de Producto.

## 5. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE ALMACÉN



## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- 6.1 Recepción de documentación:** verificar en el Dropbox el envío y la actualización de orden de pedido, Packing List y Commercial Invoice.
- 6.2 Llegada de materiales:** verificar la disponibilidad del espacio a utilizar para el almacenamiento de materiales, donde se verifica que la documentación este conforme; certificado de origen, conocimiento de embarque, guía área y Packing List para autorizar el ingreso y su posterior descarga.
- 6.3 Inspección y verificación de materiales:** mediante el cual se verifica la cantidad de materiales recibidos y que esté conforme a lo consignado en el Packing List.
- 6.4 Registro de materiales al sistema:** es donde se realiza un status de los materiales, registrando las cantidades, unidades de medida y el color.
- 6.5 Entrega de telas al área de cortes:** el asistente de almacén entregará las telas de acuerdo al consumo.
- 6.6 Recepción de ficha de materiales por producto:** es un documento formal del cliente verificado por DDP; que es entregado por el asistente de producción para dar inicio al corte de materiales y contabilización de avíos. Si es producto nuevo realizar una contra muestra.
- 6.7 Corte de materiales y contabilización de avíos:** se realiza los cortes de materiales y la contabilización de avíos de acuerdo la ficha de materiales
- 6.8 Distribución de corte a cada jefe línea:** los materiales y avíos son distribuidos de acuerdo a la orden de producción de cada jefe de línea.
- 6.9 Recepción de productos conformes del área de acabados:** el producto enviado por el área acabados es recibido por el jefe de almacén para su respectiva contabilización

**6.10 Limpieza con aire comprimido:** es realizado por los operarios de almacén, que consiste en eliminar todo rastro de tiza e hilos de los productos.

**6.11 Embolsado y etiquetado:** consiste en colocar los productos dentro de la bolsa, dependiendo del tamaño del productos y colocación de la etiqueta de Made in Perú.

**6.12 Encajado, rotulado y embalado:** el encajado consiste colocar las cantidades de los productos embolsados de acuerdo a las dimensiones que tiene los productos y posteriormente a su pesado; asimismo el rotulado incluye colocar código, cantidad y el color del producto en la parte superior de la caja; también la enumeración correlativa de las cajas; para concluir se embala las cajas con stretch film para evitar daños y deterioros del producto durante el transporte.

## **7. SEGURIDAD**

El personal directamente involucrado en las actividades de recepción, almacenaje y despacho debe utilizar fajas para cargar peso, guantes y lentes según las actividades que se encuentre realizando.

## **8. OBSERVACIONES**

Todos los materiales deber ser entregado solamente a los jefes de línea.

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO PARA EL ÁREA DE CORTE**

---

**DISTRIBUCION:**

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza						
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable área de corte; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- a. Entrega de ficha de técnica de productos y la cantidad a cortar.
- b. Recepción de tela y micro poroso.
- c. Tizado de tela.
- d. Tendido de tela y micro poroso.
- e. Corte de tela y micro poroso
- f. Distribución de tela y micro poroso

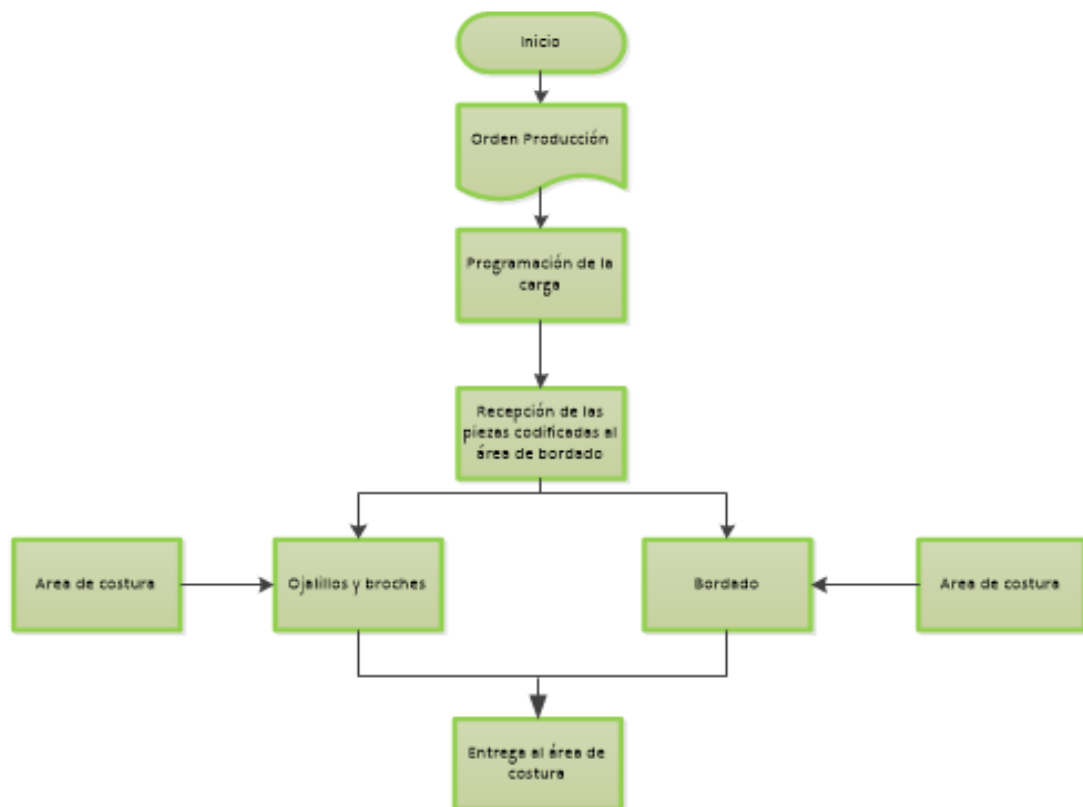
## 3. RESPONSABLE

- a. El **Gerente de Producción**, es responsable de establecer los procedimientos del área y la aprobación del presente procedimiento.
- b. El **Jefe de Control de Calidad**, es responsable de la inspección de las piezas cortadas de acuerdo a la ficha técnica respectiva y reportar al Gerente de Producción.
- c. El Asistente **de Producción**, es responsable del control y supervisión del área de corte; a su vez de la distribución de telas y micro porosos.
- d. El **Encargado del Área Corte**, es responsable de realizar corte de tela y micro porosos de acuerdo a la ficha técnica y coordinar con el asistente de producción y reportar al Gerente de Producción.
- e. El **Mecánico**, es responsable del mantenimiento correctivo y preventivo de todas las máquinas a su vez reportar al Gerente de Producción.
- f. El **Operario del Área Corte**, es responsable en apoyar en el tizado, tendido, corte y embalaje de las piezas cortadas.

## 4. DEFINICIONES

- 4.1 **DDP.** - Departamento de Desarrollo del Producto.
- 4.2 **Traveller.** - Ficha técnica enviada por el cliente.
- 4.3 **Forro.** - Nylon Oxford de 200 y 220
- 4.4 **Cordura.** -Tela plana principal utilizada para los productos
- 4.5 **Malla.** - Mesh
- 4.6 **Contra muestra.** - Producto similar a la muestra original.
- 4.7 **Moldes.** - Son patrones que son utilizado para el marcado de tela.
- 4.8 **Muestreo.** - Inspeccionar una determinada cantidad de productos.

## 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ÁREA DE BORDADO



## **6. DESCRIPCION DEL PROCESO**

- 6.1 Orden de producción:** es la entrega de fichas de consumo donde se especifica el tipo de tela, la cantidad, color. Entrega de moldes para cantidad a cortar y espesor del micro poroso.
- 6.2 Verificación de moldes:** Verificar los moldes de cada producto y asegurar que se lo correcto igual que la muestra original.
- 6.3 Producto nuevo:** Una vez conocida la orden producción y haberse verificado los moldes y no contar con ellos, se procede al DDP, para su pronto desarrollo.
- 6.4 Recepción de tela:** consiste que el área de almacén entregue las telas correspondientes al área de corte a trabajar dependiendo el producto en la cantidad requerida por el cliente.
- 6.5 Tizado de tela:** consiste en colocar los moldes encima de la tela y se comienza a trazar
- 6.6 Tendido de tela:** se carga los rollos de tela a la tendedora; se extiende la tela a lo largo de la mesa de corte de acuerdo al espesor y tipo de tela a trabajar.
- 6.7 Reposo de tela:** consiste en dejar la tela tendida en la mesa corte hasta el día siguiente, porque la tela tiende a extenderse.
- 6.8 Corte de tela:** consiste en cortar las piezas tela de acuerdo al trazado realizado.
- 6.9 Separación por bloques y codificación de las piezas:** consiste en separar por bloques según la orden de producción que es designado a cada jefe de línea; a su vez se realiza la codificación de las piezas de telas de acuerdo a ficha de codificación entregada por el área de DDP.
- 6.10 Entrega al área de costura:** una vez hecha las codificaciones se procede a la entrega de las piezas de tela de acuerdo a la designación que le corresponde a cada jefe de línea; las entregas son realizadas solamente a los jefes de línea.
- 6.11 Entrega al área de bordado:** algunas piezas de tela son entregadas directamente al área de bordado de acuerdo a la ficha de codificación.



- 6.12 Recepción de micro poroso:** consiste que el área de almacén entregue los metros de micro poroso correspondiente al área de corte, dependiendo el producto a trabajar.
- 6.13 Tendido de micro poroso:** es tendido en varias capas en la mesa de corte, esto puede variar de acuerdo al espesor del micro poroso.
- 6.14 Corte de micro poroso:** es realizado de forma manual, por medio de una chaveta
- 6.15 Almacenamiento de micro poroso:** una vez realizada el corte las piezas de micro poroso son almacenadas para su distribución posterior.
- 6.16 Entrega al área de costura:** algunas piezas de micro poroso son entrega al área de costura, este debido a que algunos productos requieren ser confeccionado con la misma tela.
- 6.17 Entrega al área de acabado:** algunas piezas de micro poroso son entregado al área de acabado, esto debido a que algunos productos requieren ser colocados cuando el producto está terminado.

## **7. SEGURIDAD**

El personal directamente involucrado con las tareas de corte de tela y microporo debe usar lentes de seguridad, guantes, mascarillas, según las actividades que se encuentren realizando.

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO PARA EL ÁREA DE BORDADO**

---

**DISTRIBUCION:**

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza						
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable al área de bordado; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- a. Entrega de fichas de técnicas de productos
- b. Entrega de corte de tela cordura o productos a bordar.
- c. Entrega de piezas bordadas o productos bordados al área de costura.

## 3. RESPONSABLE

- a. El **Gerente de Producción**, es responsable de establecer los procedimientos del área y la aprobación del presente procedimiento.
- b. El **Jefe de Control de Calidad**, es la responsable de la inspección de los productos de acuerdo a la ficha técnica respectiva y reportar o coordinar con el Gerente de Producción.
- c. El **Asistente de Producción**, es la responsable del control y supervisión del personal y monitoreó del avance del proceso en línea de acuerdo al Gantt.
- d. El **Encargado del Área de Bordado**, es el responsable de la recepción y verificación de entrega de tela cordura y material; el control y verificación de las operaciones del producto en línea; producto terminado; la supervisión y control de los operarios a cargo.
- e. El **Mecánico**, es responsable del mantenimiento correctivo y preventivo de todas las maquinas a su vez reportar al Gerente de Producción.
- f. El **Supervisor de Calidad**, es la responsable del control y supervisión en línea del personal de calidad y aprobación de las operaciones en línea; reporta o coordina con la Jefa de Calidad.
- g. El de **Control de Calidad**, son las responsables de la inspección

de los productos en línea y mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado; reportar las incidencias a la Supervisora de Calidad.

**h. El Operario del Área de Bordado**, son los responsables de la confección de los productos y de mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado; reportar las incidencias durante el proceso al Jefe de Línea.

#### 4. DEFINICIONES

4.1 **DDP.-** Departamento de Desarrollo del Producto.

4.2 **Traveller.-** Ficha técnica enviada por el cliente.

4.3 **Forro.-** Nylon Oxford de 200 y 220

4.4 **Cordura.-**Tela plana principal utilizada para los productos.

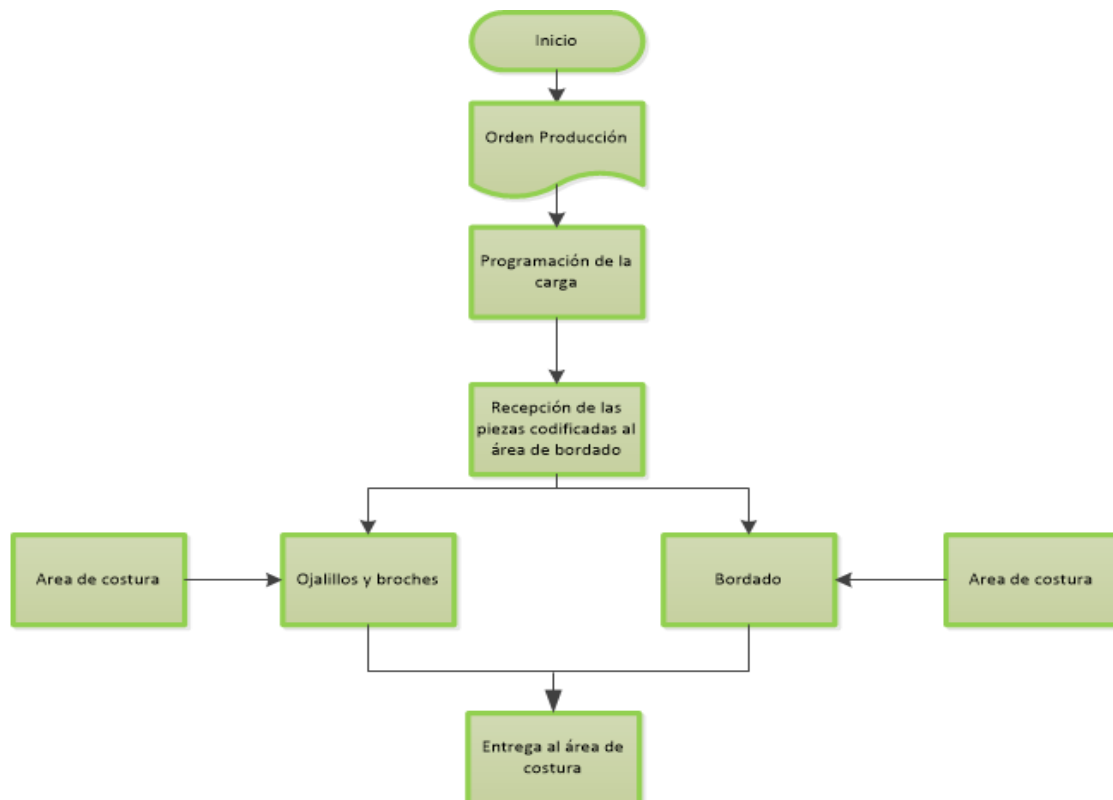
4.5 **Malla.-** Mesh

4.6 **Contra muestra.-** Producto similar a la muestra original.

4.7 **Moldes.-** Son patrones que son utilizado para el marcado de tela.

4.8 **Muestreo.-** Inspeccionar una determinada cantidad de productos.

#### 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ÁREA DE BORDADO



## 6. DESCRIPCION DEL PROCESO

- 6.1 Orden producción:** es la entrega de fichas técnicas y la cantidad a producir por cada jefe de línea por parte del asistente de producción.
- 6.2 Programación de la carga:** con la ficha técnica del producto el jefe de línea recoge la tela del área de corte.
- 6.3 Recepción de las piezas codificadas al área de bordado:** con la ficha técnica del producto el jefe de línea es el responsable del recojo y verificación de los materiales y avíos entregados por el asistente de almacén.
- 6.4 Bordado:** Una vez recepción tanto la tela como los materiales y avíos, son almacenados en un lugar acondicionado por el jefe de línea, para su fluidez de sus operaciones o procesos.
- 6.5 Ojalillos y broches:** todos los jefes de línea deben hacer sus moldes y realizar una contra muestra antes de iniciar a producir un determinado producto y por consiguiente los moldes, como la contra muestra deben ser aprobados por el jefe de calidad para dar inicio a su producción.
- 6.6 Área de costura:** una vez aprobado los moldes se procede al marcado de tela cordura, forro y malla que es realizado por un operario designado por el jefe de línea; este marcado es de guía para el operario de costura.
- 6.7 Entrega al área de costura:** una vez aprobado la contra muestra se da inicio a la confección de los productos; donde el jefe de línea es responsable de capacitar y monitorear a los operarios de costura en las actividades u operaciones que realizan. A su vez cada jefe de línea cuenta con un personal de control de calidad que son encargados de inspeccionar mediante muestreos de 20 unidades por operaciones que están en proceso.

## 7. SEGURIDAD

El personal directamente involucrado con las tareas de confección de los productos debe usar lentes de seguridad para los atracadores y para los maquinistas sus mascarillas.

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO PARA EL ÁREA DE COSTURA**

---

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza						
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable al área de costura; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- a. Entrega de ficha técnica de productos y cantidad a producir por cada jefe de línea.
- b. Entrega de corte de tela cordura, malla y forro.
- c. Entrega de material y avíos.
- d. Desarrollo de muestra de productos y aprobación de moldes por el DDP.
- e. Marcado de tela cordura, malla, forro, material y avíos.
- f. Confección del producto.
- g. Entrega de producto al área de acabados.
- h. Espera de devoluciones de productos no conforme.

## 3. RESPONSABLE

- a. El **Gerente de Producción**, es responsable de establecer los procedimientos del área y aprobación del presente procedimiento.
- b. El **Jefe de Control de Calidad**, es responsable de la inspección de los productos de acuerdo a la ficha técnica respectiva y reportar al Gerente de Producción.
- c. El **Asistente de Producción**, es responsable del control y supervisión del personal y monitoreó del avance del proceso en línea de acuerdo al Gantt.
- d. EL **Jefe de Línea**, es responsable de la recepción y verificación en la entrega de tela cordura, malla, forro, material y avíos; el control y verificación de las operaciones de los productos en línea; productos terminados; la supervisión y control de los operarios a cargo.

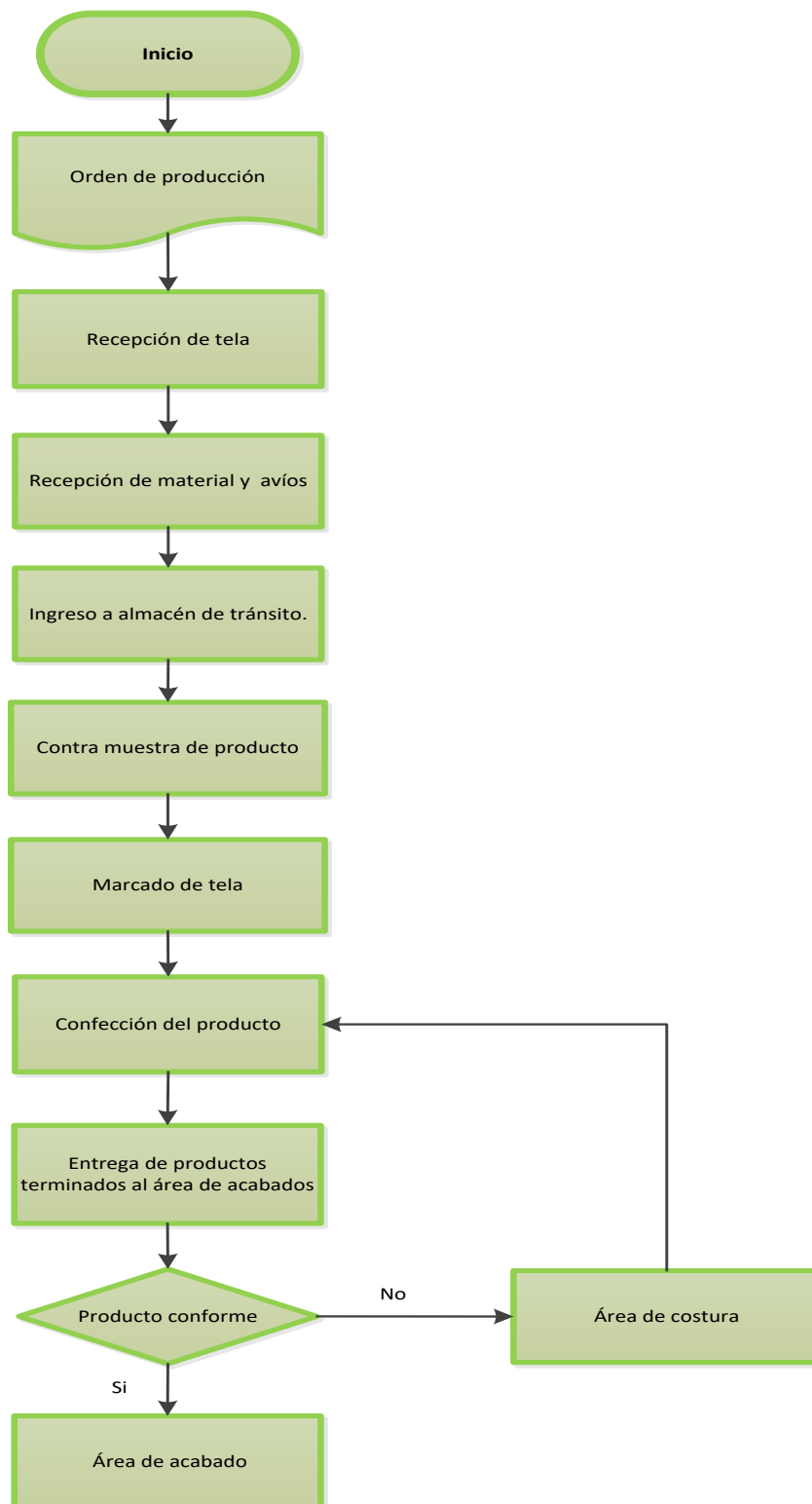
- e. El **Mecánico**, es responsable del mantenimiento correctivo y preventivo de todas las máquinas de las líneas, a su vez reportar al Jefe de Línea y al Gerente de Producción.
- f. El **Supervisor de Calidad**, es responsable del control y supervisión en línea, del personal de calidad y aprobación de las operaciones en proceso; coordinar y reportar al Jefe de Calidad.
- g. El **Auxiliar de Control Calidad**, es responsable de la inspección de los productos en línea y mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado; reportar las incidencias al Supervisor de Calidad.
- h. EL **Operario del Área de Costura**, es responsable de la confección de los productos y de mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado; reportar las incidencias durante el proceso al Jefe de Línea.

#### 4. DEFINICIONES

- 4.1 **DDP.-** Departamento de Desarrollo del Producto.
- 4.2 **Traveller.-** Ficha técnica enviada por el cliente.
- 4.3 **Forro.-** Nylon Oxford de 200 y 220
- 4.4 **Cordura.-**Tela plana principal utilizada para los productos
- 4.5 **Mesh.-** Malla
- 4.6 **Contra muestra.-** Producto similar a la muestra original.
- 4.7 **Moldes.-** Son patrones que son utilizado para el marcado de tela.
- 4.8 **Muestreo.-** Inspeccionar una determinada cantidad de productos.



## 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ÁREA DE COSTURA



## 6. DESCRIPCION DEL PROCESO

- 6.1 Orden de producción:** es la entrega de fichas técnicas y la cantidad a producir por cada jefe de línea por parte del asistente de producción.
- 6.2 Recepción de tela:** con la ficha técnica del producto el jefe de línea recoge la tela del área de corte.
- 6.3 Recepción de material y avíos:** con la ficha técnica del producto el jefe de línea es el responsable del recojo y verificación de los materiales y avíos entregados por el asistente de almacén.
- 6.4 Ingreso a almacén de tránsito:** Una vez recepción tanto la tela como los materiales y avíos, son almacenados en un lugar acondicionado por el jefe de línea, para su fluidez de sus operaciones o procesos.
- 6.5 Contra muestra de producto:** todos los jefes de línea deben hacer sus moldes y realizar una contra muestra antes de iniciar a producir un determinado producto y por consiguiente los moldes, como la contra muestra deben ser aprobados por el jefe de calidad para dar inicio a su producción.
- 6.6 Marcado de tela:** una vez aprobado los moldes se procede al marcado de tela cordura, forro y malla que es realizado por un operario designado por el jefe de línea; este marcado es de guía para el operario de costura.
- 6.7 Confección del producto:** una vez aprobado la contra muestra se da inicio a la confección de los productos; donde el jefe de línea es responsable de capacitar y monitorear a los operarios de costura en las actividades u operaciones que realizan. A su vez cada jefe de línea cuenta con un personal de control de calidad que son encargados de inspeccionar mediante muestreos de 20 unidades por operaciones que están en proceso.
- 6.8 Entrega de productos terminados al área de acabado:** los productos son almacenados una cierta cantidad para su entrega, que es realizado por el jefe de línea y el encargado del área acabados, donde ambas partes contabilizan los productos entregados, que son

anotados en formato de entrega de productos.

**6.9 Área de acabado:** si el producto cumple con las especificaciones y requisitos del cliente se procede al armado del producto.

**6.10 Área de costura:** si el producto no cumple con las especificaciones y requisitos del cliente es devuelto al área de costura para su reproceso respectivo.

## **7. SEGURIDAD**

El personal directamente involucrado con las tareas de confección de los productos debe usar lentes de seguridad, mascarillas, según las actividades que se encuentren realizando.

## **8. OBSERVACIONES**

El producto no conforme tiene prioridad cuando bajen al área de costura.

**NOMBRE DEL DOCUMENTO:**

**PROCEDIMIENTO PARA EL ÁREA DE ACABADO**

---

**DISTRIBUCION:**

**Copia N°:**

**ENTREGADO A:**

---

REV.	ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		FECHA
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	
	M. Loayza				B. Ticona		
	J.Chuquihuaccha						

## 1. OBJETIVO

El siguiente documento tiene como propósito establecer de una forma clara y concisa el procedimiento aplicable al área de acabado; igualmente pretende determinar los niveles de responsabilidad que tiene cada trabajador dentro del proceso productivo.

## 2. ALCANCE

- a. Recepción de los productos del área de costura.
- b. Limpieza, inspección de productos.
- c. Devolución de productos no conformes al área de costura.
- d. Armado de los productos.
- e. Entrega de productos conformes al área de almacén.

## 3. RESPONSABLE

- a. El **Gerente de Producción**; es responsable de establecer los procedimientos del área y la aprobación del presente procedimiento.
- b. El **Jefe de Control de Calidad**; es la responsable de la inspección dos veces por semana del área.
- c. El **Encargado del Área**; es la responsable de enviar oportunamente la información respectiva al Gerente de Producción de los productos entregados por cada jefe de línea y a su vez la supervisión de sus operarios; recepción de productos del área de costura y despacho de productos terminados al área de almacén.
- d. Los **Operarios del Área de Acabado**, son responsables de la ejecución de la limpieza, inspección y armado de los productos conformes.

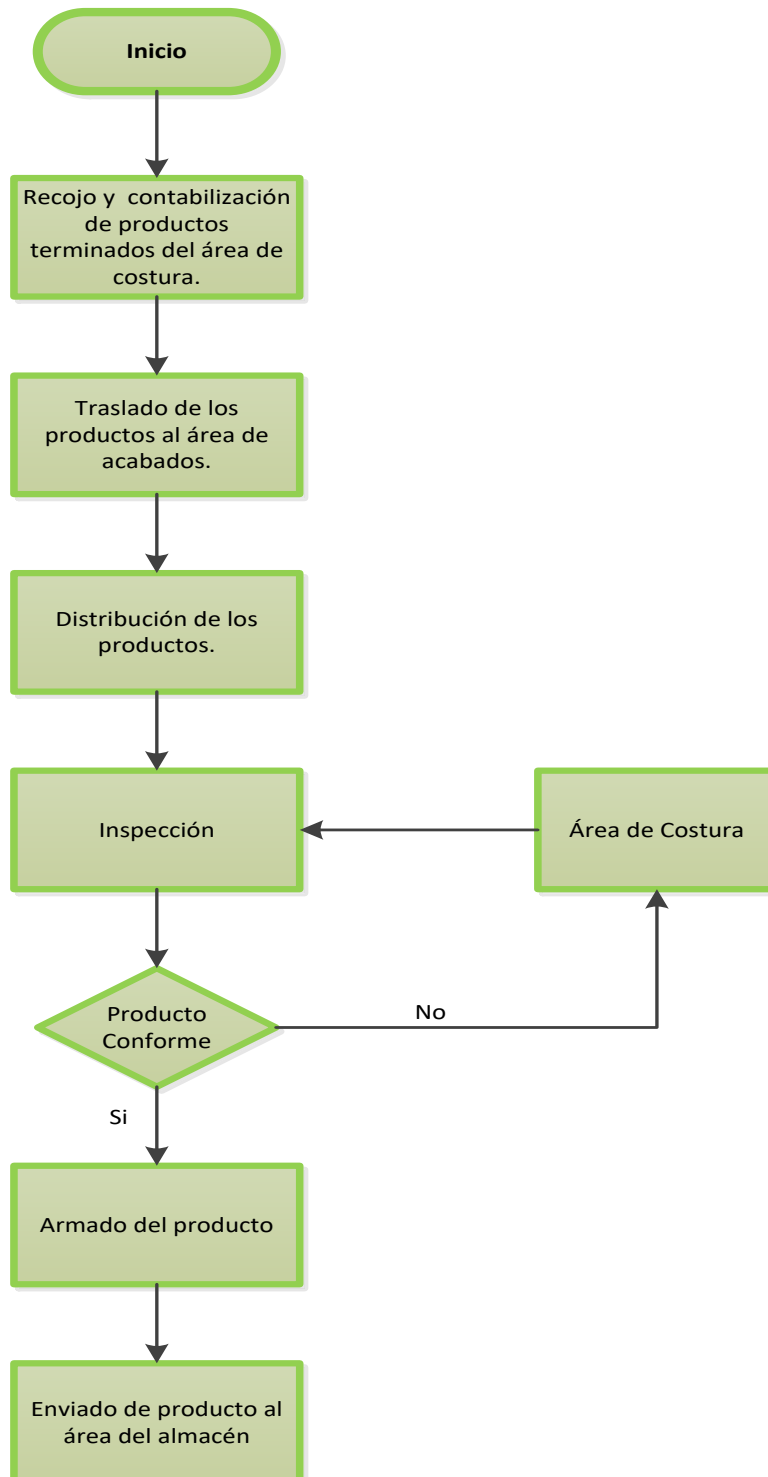
## 4. DEFINICIONES

- 4.1 **Productos Conforme.-** Productos que cumple los requisitos del cliente.
- 4.2 **Productos No Conforme.-** Productos que no cumple los requisitos del cliente.
- 4.3 **Limpieza.-** Cortar los hilos sobrantes de los productos.

4.4 **Inspección.-** Verificar que el producto sea conforme.

4.5 **Armado de Producto.-** Armar el producto de acuerdo a las especificaciones del cliente

## 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ÁREA DE ACABADO



## **6. DESCRIPCION DEL PROCESO**

### **6.1 Recojo y contabilización de productos terminados del área de**

**costura:** la entrega de productos es realizado por jefe de línea y recepcionado por el encargado de área de acabado ambas partes realizan la contabilidad de los productos entregados que es anotado en los formatos de entrega de productos.

### **6.2 Traslado de los productos al área de acabado:**

una vez realizada la contabilización, el encargado del área de acabado designa a los operarios para el traslado de los productos hacia su área.

### **6.3 Distribución de los productos:**

el encargado del área distribuye los productos para su limpieza al personal del destajo; los productos deben quedar sin excedentes de hilos.

### **6.4 Inspección:**

los operarios de inspección contabilizan y trasladan los productos limpios hacia su lugar de trabajo, luego realizan la inspección por cada producto, reportando los defectos de cada uno en el formato establecido y a su vez separan los productos conformes y no conformes.

### **6.5 Producto conforme y no conforme:**

los productos conformes son aquellos que cumplen con las especificaciones y los requisitos del cliente; por ende, pasan al siguiente proceso que es el armado; los productos no conformes son aquellos que no cumplen con las especificaciones y los requisitos del cliente. Los productos no conformes son trasladados nuevamente al área de costura para su reproceso; luego son inspeccionados para determinar si el producto es conforme o no.

### **6.6 Armados del producto:**

una vez que los productos estén conformes se procede al armado, el cual consiste en la colocación de micro poroso, ojalillos, broches, etc. por productos a trabajar.

### **6.7 Envío de producto al área de almacén:**

los productos armados son trasladados al área de almacén para su contabilización que es realizado por ambas áreas.

## **7. SEGURIDAD**

El personal directamente involucrado con las tareas de limpieza e inspección y armado de producto debe usar lentes de seguridad, tapones auditivos y guantes, según las actividades que se encuentre.

### **Anexo 3: Ficha Técnica del Chaleco**



## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

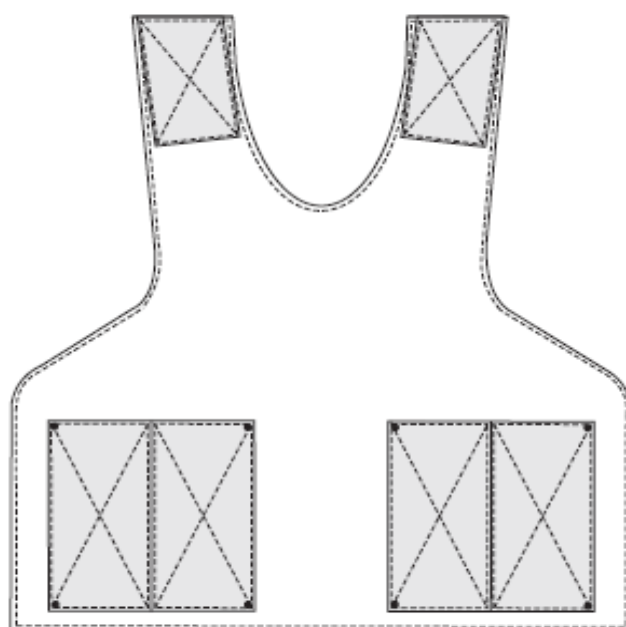
TELA : cordura 500 denier, dark blue  
HILO: midnight blue

CÓDIGO: 4090B

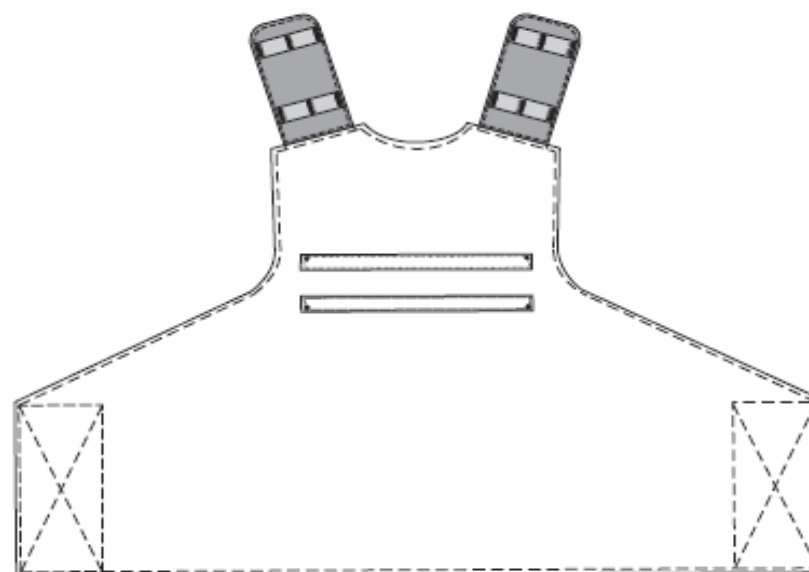
TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

DESCRIPCIÓN: Delantero, Espalda



**DELANTERO**



**ESPALDA**

## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

TELA : cordura 500 denier, dark blue  
HILO: midnight blue

CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

DESCRIPCIÓN: Funda externa delantero cara exterior

### DETALLE DE COSTURA

Costura interna de unión de partes con recta 1 aguja, una vez dado vuelta acomodando bien las esquinas asentar con máquina recta 1 aguja con pie de guía de 2 mm.

Hilo: midnight blue

**IMPORTANTE:** dar vuelta la funda hasta que haga tope, para evitar que quede mas pequeña y no entre el panel balístico. Piquetear zonas curvas para que tome la forma correcta.

**MATERIAL FUNDA EXTERNA:**  
Dark blue

### IMPORTANTE

Todas las medidas estan definidas en esta ficha una vez dada vuelta la funda; las mismas se toman desde el borde de la prenda. En dichas medidas no figura el margen de costura.

### GANCHO( VELCROS)

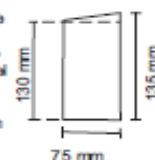
**Ubicación:** centrado en ancho de hombro sobre el borde superior central.

**Costura:** pespunte de recta en todo el contorno a 2 mm del borde y cruz uniendo los vértices del rectángulo.

**Color de hilo:** midnight blue

**Tamaño:** 135 x 75 mm con una bajada de 5 mm en uno de los vértices (cortar con planilla)

**Total lazos:** 2 unidades cortadas enfrentadas



### LAZOS( VELCROS)

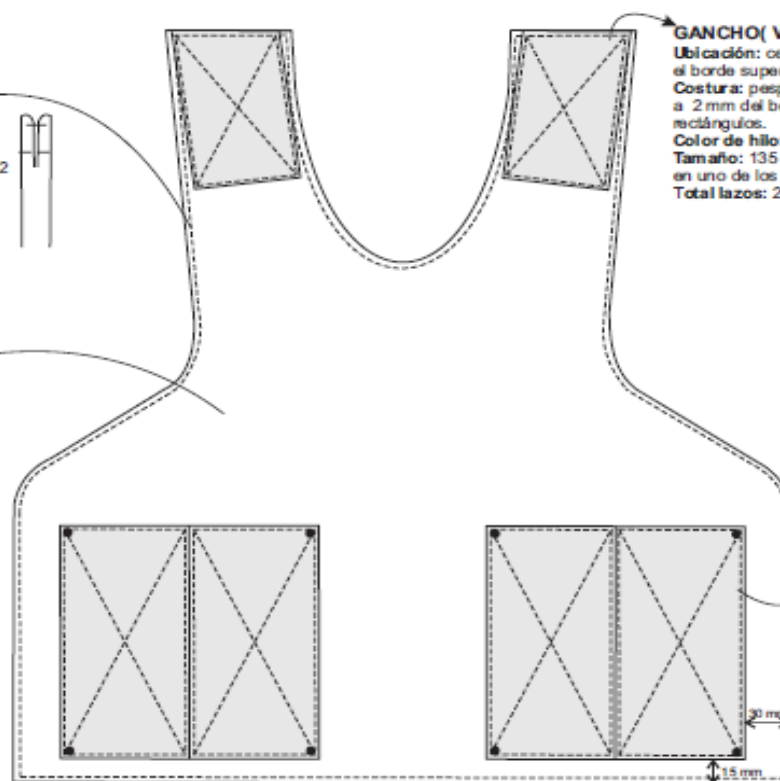
**Ubicación:** según piquete. Tallas S- M- L- XL- XXL a 30 mm del lateral y a 15 mm del borde inferior terminado. La posición de los taladros de moldiería se encuentran 5 mm hacia el interior de los vértices de los velcros.

**Costura:** pespunte de recta en todo el contorno a 2 mm del borde y cruz de vértice a vértice.

**Color de hilo:** midnight blue

**Tamaño:** 200 x 100 mm

**Total de lazos:** 4 unidades cortadas



## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

TELA : cordura 500 denier, dark blue

CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

HILO: midnight blue

DESCRIPCIÓN: Funda externa delantero cara interior



### DETALLE DE COSTURA

Costura interna de unión de partes con máquina recta, una vez dado vuelta se asienta con máquina recta 1 aguja con pie guía 2 mm.

### ETIQUETA FUNDA CHALECO

Ubicación: centrada en ancho en el frente interno de la funda a 110 mm de bajada de escote.

Costura: pespunte en recta en todo el contorno

Material: autoadhesivas

Tamaño: 120 x 120 mm

### MATERIAL FUNDA EXTERNA:

Dark blue

### ATRAQUE

De 20 mm sosteniendo todas las telas la abertura (atracadora). Pisar el velcro para asegurarlo.

Color de Hilo: midnight blue

### ABERTURA PARA PANEL

Ubicación: centrado en la cara de la funda

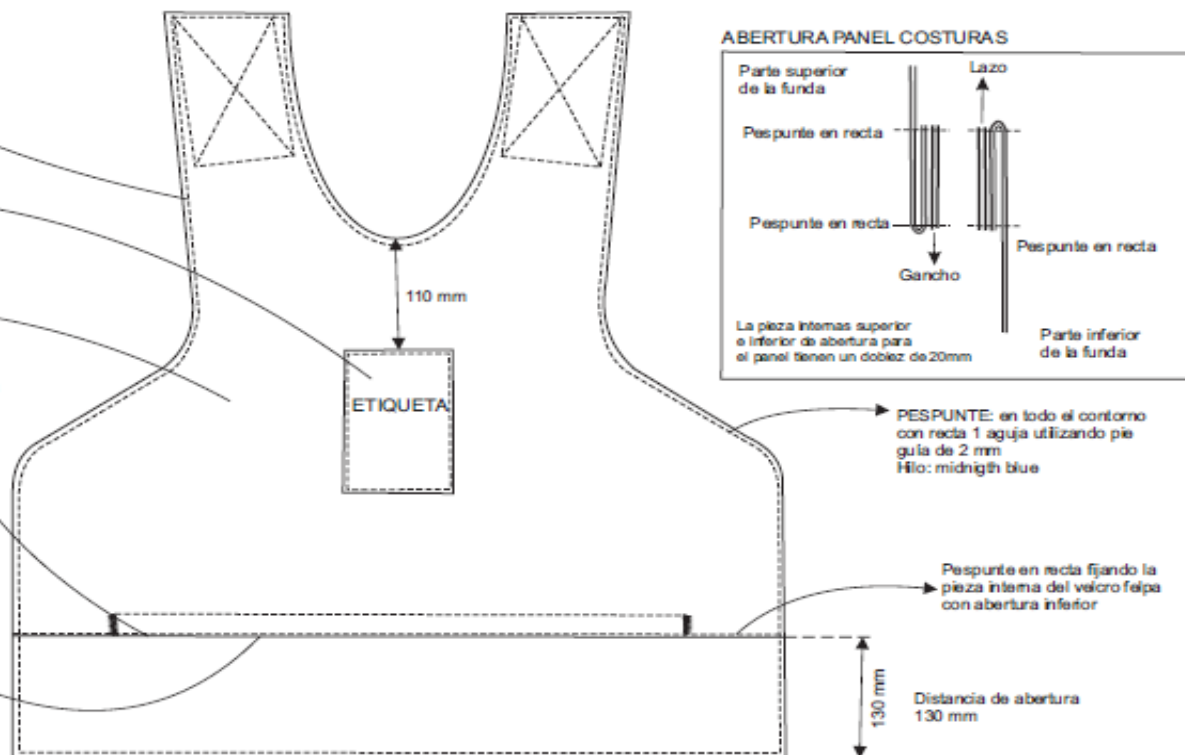
Sistema de cerramiento: velcro macho y hembra

Costura: con recta a 2mm del borde en todo el contorno

Tamaño: 500 x 20 mm

Total de velcros por chaleco: 2 unidades cortadas (teniendo en cuenta delantero y espalda)

Importante: la terminación de la abertura es al corte por lo que es muy importante sujetar bien el mesh (malla) al velcro sin que se safe, ni tire. El velcro hembra va pegado a mesh y macho a la tela.



## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

TELA : cordura 500 denier, dark blue

CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

HILO: midnigh blue

DESCRIPCIÓN: Funda externa espalda cara exterior.

### PRESILLAS

**Material:** correa termosellada  
**Ubicación:** centrado con respecto al ancho del lazo. Primer presilla a 20 mm del borde superior, el segundo se ubicara a 50 mm del anterior.  
**Costura:** 3 atraques de 20 mm en las terminaciones y centrado en el ancho  
**Tamaño:** 85 x 22 mm  
**Total presillas:** 4 unidades cortadas termoselladas

Pespunte de recta pie de maquina con pie guía de 2 mm  
**Hilo:** midnigh blue  
**Color:** dark blue

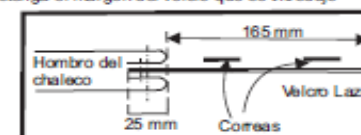
### GANCHO (VELCRO)

**Ubicación:** sobre borde lateral y sobre la base inferior de la funda. Pesar al pespuntear el contorno.  
**Costura:** pespunte en recta en todo el contorno a 5 mm del borde con pie guía y cruz de vértice a vértice.  
**Tamaño:** 200 x 100  
**Total de unidades cortadas:** 2 unidades

**MATERIAL FUNDA EXTERNA:**  
500 denier  
dark blue

### LAZO DE HOMBRO

**Ubicación:** centrado en el hombro  
**Costura:** son dos piezas de velcro lazo unidas encaradas con pespunte en recta en todo el contorno a 2 mm del borde.  
**Tamaño:** 85 x 190 mm  
**Total de lazos por chaleco:** 4 unidades  
La pieza se ubicara 15 mm( con respecto al hombro) por dentro de la funda y centrada con respecto al mismo.  
**Importante:** cuidar que el pespunte sostenga el margen del velcro que se introdujo dentro de la funda.  
**Color de hilo:** midnigh blue



### LAZO(VELCROS)

**Ubicación:** centrado con respecto al ancho del chaleco y a 135 mm de bajada de escote el primer lazo, el segundo se ubicara a 60 mm del anterior. La posición de los taladros de moltería se encuentran a 5 mm hacia el interior de los vértices de los velcros(hembra)  
**Costura:** pespunte en recta en todo el contorno a 2 mm del borde.  
**Color de hilo:** midnigh blue  
**Tamaño:** 260 x 20 mm  
**Total de velcros:** 2 unidades cortadas.

### IMPORTANTE

Todas las medidas están definidas en esta ficha una vez dada vuelta la funda; las mismas se toman desde el borde de la prenda. En dichas medidas no figura el margen de costura.

## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

TELA : cordura 500 denier, dark blue

CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

HILO: midnight blue

DESCRIPCIÓN: Funda externa espalda cara interior

### ETIQUETA FUNDA CHALECO

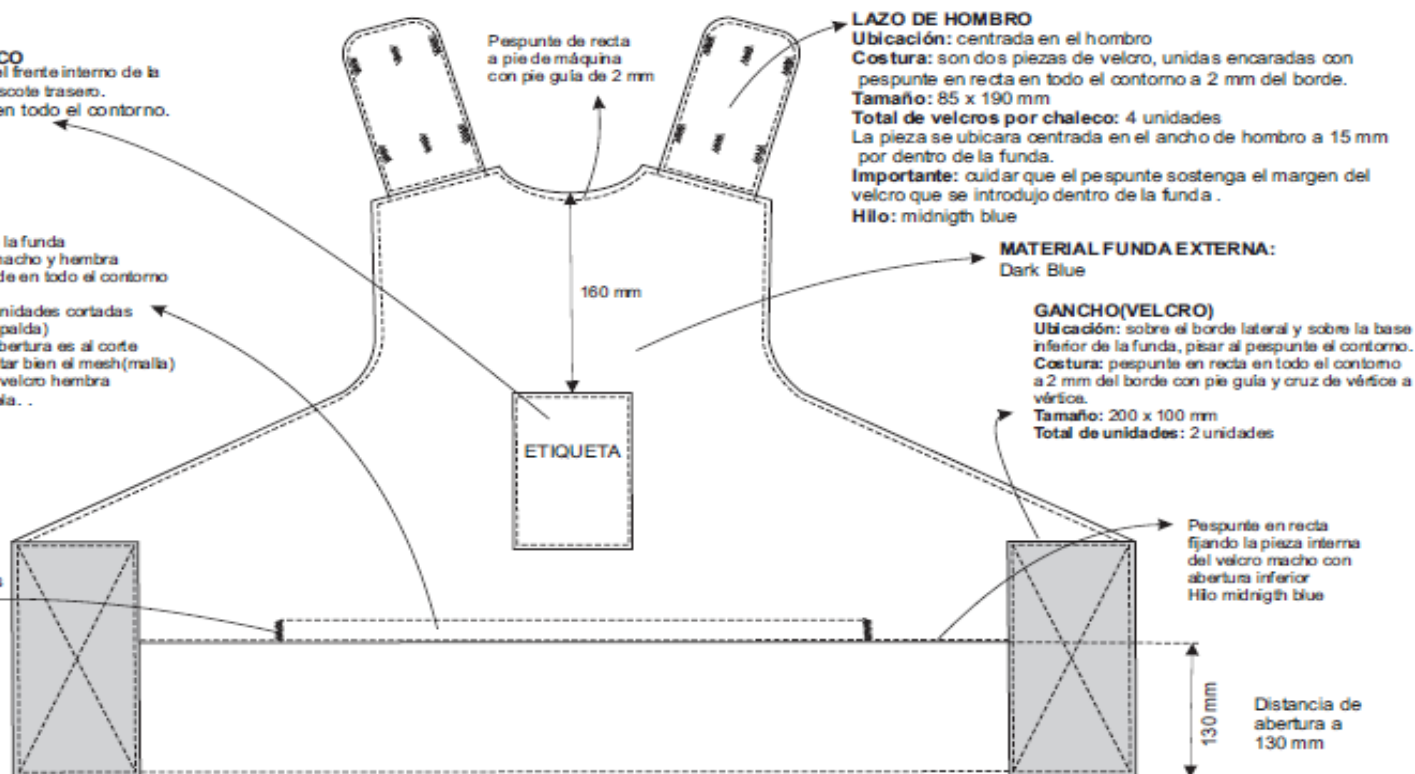
**Ubicación:** centrada en ancho en el frente interno de la funda. A 160 mm de bajada de escote trasero.  
**Costura:** pespunte en recta en todo el contorno.  
**Material:** autoadhesiva  
**Tamaño:** 120x120

### ABERTURA PARA PANEL

**Ubicación:** centrado en la cara de la funda  
**Sistema de cerramiento:** velcro macho y hembra  
**Costura:** con recta a 2mm del borde en todo el contorno  
**Tamaño:** 500 x 20 mm  
**Total de velcros por chaleco:** 2 unidades cortadas (teniendo en cuenta delantero y espalda)  
**Importante:** la terminación de la abertura es al corte por lo que es muy importante sujetar bien el mesh(malla) al velcro sin que se safe, ni tire. El velcro hembra va pegado a mesh y macho a la tela. .

### ATRAQUE

De 20 mm sosteniendo todas las telas la abertura (Atracadora)  
Pisar velcro para asegurarlo



## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

TELA : cordura 500 denier, dark blue

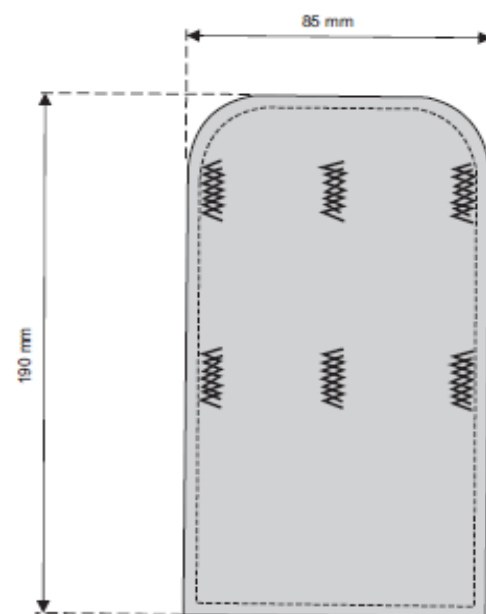
CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

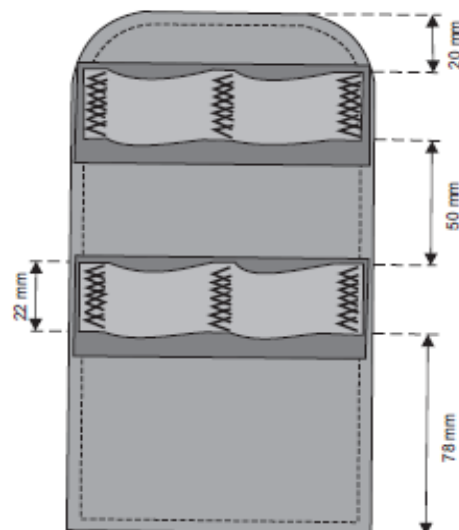
APROBADO POR: T. B.

HILO: midnight blue

DESCRIPCIÓN: Funda externa detalle del lazo y presillas de hombro.



Cara Interna



Cara Externa

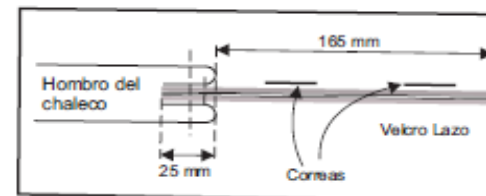
### LAZOS Y PRESILLAS DE HOMBRO

Los lazos de hombro están conformados por dos piezas de igual tamaño y material encasadas de 180 mm y unidos con pespunte de recta en todo el contorno a 2 mm del borde. Del lado externo de la prenda deben quedar visibles las presillas de correa termosellada de 90 mm de largo atascadas en los extremos y en el centro de la misma.

Total de lazos por chaleco: 4 unidades de 85 x 180 mm

Total de presilla por chaleco: 4 unidades de 85 mm de largo

Hilo: midnight blue



Pespunte de recta pie de máquina  
con pie guía de 2 mm  
Hilo: midnight blue

## FICHA TÉCNICA

NRO DE ORDEN: 3121

PRODUCTO: CHALECO

ELABORADO POR: CH. J.

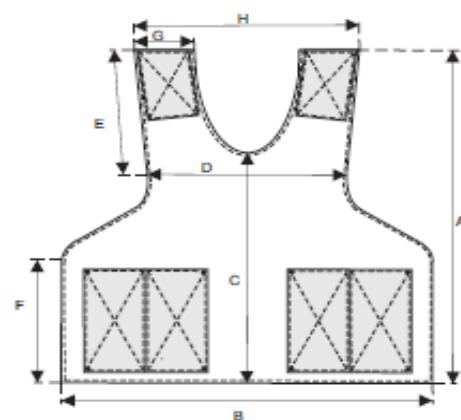
TELA : cordura 500 denier, dark blue  
HILO: midnight blue

CÓDIGO: 4090B

TALLA: L

APROBADO POR: T. B.

DESCRIPCIÓN: Detalle de medidas



DELANTERO

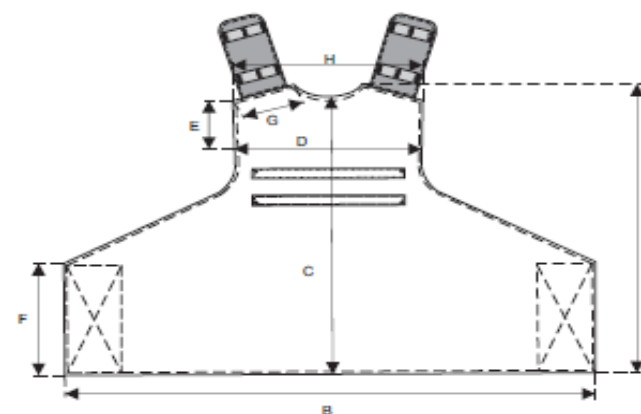
Referencia	S	M	L	XL	XXL
A	630	635	<b>650</b>	680	727
B	560	585	<b>595</b>	625	635
C	430	440	<b>450</b>	470	485
D	310	310	<b>320</b>	329	335
E	250	250	<b>250</b>	250	250
F	235	235	<b>235</b>	235	240
G	85	85	<b>85</b>	85	85
H	365	370	<b>375</b>	375	380

Las medidas están dadas en mm.

Referencia	S	M	L	XL	XXL
A	515	528	<b>550</b>	550	580
B	820	848	<b>915</b>	1130	1100
C	485	505	<b>535</b>	523	557
D	305	310	<b>313</b>	330	333
E	120	120	<b>120</b>	120	120
F	205	205	<b>210</b>	205	205
G	107	106	<b>105</b>	105	105
H	320	320	<b>317</b>	355	370

Las medidas están dadas en mm.

ESPALDA






**ANEXO 4: Inventario de Máquinas de la empresa Industria Militar del Perú  
S.A.C**

ITEM	NOMBRE MAQUINA	MODELO	MARCA	SERIE
1	Cortadora	HC - 530	SHEFFIELD	4761
2	Cortadora	HC - 530	SHEFFIELD	2901
3	Cortadora	HC - 530	SHEFFIELD	4762
4	Compresora		HYUNDAI	HYAC 200 C
5	Compresora		HYUNDAI	HYAC 200 V
6	Recta	DDL - 8700	JUKI	4D0EM11926
7	Recta	DDL-8100e	JuKI	4D0FA08614
8	Recta	S-1110A-5	BROTHER	H3VP32335
9	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8ED00061
10	Triple arrastre automatica	LU-1510N-7	JuKI	3L8HL01006
11	Triple arrastre	GC20618 - 1	COBALT	1120718
12	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8ED00044
13	Triple arrastre	GC20618 - 1	COBALT	1120698
14	Recta	S-1110A-5	BROTHER	H3VP32323
15	Recta	DDL-8700	JuKI	4D0GA13656
16	Triple arrastre	DNU -1541S	JuKI	3D8EC00121
17	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8EG01043
18	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8ED00043
19	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8EC00062
20	Triple arrastre autamatica	LU -1510N -7	Juki	3L8HL01036
21	Triple arrastre autamatica	LU -1510N -7	JUKI	3L8HL01020
22	Plana	GC20518 - H	COBALT	1092181
23	Triple arrastre	DNU -1541S	JuKI	3D8EG01042
24	Plana	GC20518 - H	COBALT	3460019
25	Plana	GC20518 - H	COBALT	3460006
26	Recta	DDL-8700	JUKI	4D0EM11927
27	Recta	S-1110A-5	BROTHER	H3VP32325
28	Encintadora	LU - 1560 N	JuKI	3L8JJ01235
29	Atracadora	LK-1900A-HS	JuKI	2L1EE01514
30	Brochera automatica	BA-2	IVERSAL FASTEN	02-974923
31	Brochera automatica	BA-1	IVERSAL FASTEN	02-75914
32	Bordadora	AMS-221E	JUKI	2A3BE00018
33	Bordadora	AMS-210EN	JUKI	2A3DE00116
34	Bordadora	AMS-224C	Juki	2A3BG00039
35	Bordadora	AMS-224C	JUKI	2A3BF00178
36	Recta		Adler	105-8025
37	Ribeteadora	KM - 380B	Sunstar	12G10092
38	Recta	TNU-243	Juki	TNUYC01210
39	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061113
40	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8ED00039
41	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8ED00030
42	Recta	DDL -8700	JUKI	4D0FE02685
43	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8EC00119
44	Triple arrastre	DNU -1541S	JUKI	3D8EG01048
45	Triple arrastre	DNU -1541S	Juki	3D8ED00026
46	Atracadora	LK -1900B -HS	JUKI	2L1JK00939
47	Recta	DDL - 8700	JUKI	4D0EJ20936
48	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8EG01045
49	Recta	DDL - 8700	JUKI	4D0FE07373
50	Recta	DDL - 8100e	JUKI	4D0FC11402
51	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8JM01097
52	Recta	S-1110A-5	brother	H3VP32306



53	Triple arrastre automatica	LU-1510N 7	JUKI	3L8HL01035
54	Triple arrastre automatica	LU-1510N 7	JUKI	3L8HL01032
55	Encintadora	LU-1560N	JUKI	3L8EH01201
56	Recta	S - 1110A - 5	BROTHER	H3VP32361
57	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061118
58	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061110
59	triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8JM01104
60	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8EB00028
61	Triple arrastre automatica	LU-1510N-7	Juki	3L8HL01029
62	Triple arrastre automatica	LU-1510N -7	JUKI	3L8HL01016
63	Atracadora	LK - 1900A - HS	JUKI	2L1EE01513
64	Recta	S - 1110A - 5	BROTHER	H3VP32332
65	Recta	DDL - 8700	JUKI	4D0FE07422
66	Plana	GC20518 - H	COBALT	2020223
67	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8ED00053
68	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8EB00029
69	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8EC00066
70	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8JF01020
71	Ribeteadora	KM - 380B	Sunstar	12G08411
72	Ribeteadora	KM - 380B	Sunstar	12H03306
73	Recta	DDL - 8100e	JUKI	4D0FB18598
74	Encintadora	LU - 1560N	juki	3L8LA01060
75	Triple arrastre	DNU - 1541S	JuKI	3D8ED00041
76	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EC00063
77	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061111
78	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EG01138
79	Plana	GC20518 - H	COBALT	1121694
80	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061114
81	recta	DDL-8700	JUKI	4D0EJ20963
82	Triple arrastre	DNU- 1541S	JUKI	3D8JM01111
83	Plana	GC20518 - H	COBALT	1092180
84	Triple arrastre	DNU- 1541S	JUKI	3D8JF01019
85	Atracadora	LK- 1900B-HS	JuKI	2L1JK00924
86	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EG01137
87	Encintadora	LU - 1560N	JuKI	3L8LA01058
88	Triple arrastre	DNU- 1541S	JuKI	3D8JMO1108
89	Plana	GC20518 - H	COBALT	3460031
90	Plana	GC20518 - H	COBALT	1092178
91	Recta	DDL - 8700	JUKI	4D0GA13667
92	Triple arrastre	DNU - 1541S	Juki	3D8ED00060
93	Triple arrastre	DNU - 1541S	Juki	3D8JE01110
94	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061119
95	Triple arrastre	DNU-1541S	JuKI	3D8JE01106
96	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EG01041
97	Triple arrastre	DNU-1541S	JUKI	3D8JM01100
98	Atracadora	LK -1900A- HS	JuKI	2L1EE01516
99	Encintadora	LU - 1560N	JUKI	3L8EH01205
100	Triple arrastre	GC20618 - 1	COBALT	1120701
101	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061120
102	Triple arrastre	DNU- 1541S	JUKI	3D8EB00030
103	Plana	GC20518 - H	COBALT	2030469
104	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EB00031
105	Plana	GC20518 - H	COBALT	3061123
106	Triple arrastre	DNU - 1541S	Juki	3D8EG01049
107	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8ED00046
108	Plana	GC20518 - H	COBALT	1092190
109	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8JF01015
110	Triple arrastre	DNU - 1541S	JUKI	3D8EB00040
111	Encintadora	LU - 1560N	JUKI	3L8JJ01233
112	Recta	S - 1110 - 5	BROTHER	H3VP32326
113	Atracadora	LK-1900B-HS	JUKI	2L1HJ00884
114	Triple arrastre	DNU- 15141S	juki	3D8JF01008
115	Cortadora	DY - x708	DAYANG	12120092
116	Punsonera		CHENG FENG	C71-2

## ANEXO 5: Formato de Mantenimiento

	MILITARIA						AREA DE MANTENIMIENTO
	REPORTE DE MANTENIMIENTO						
	VERSION 1.0						
Fecha:							
Hora de Inicio:		Hora de Término:		Mantenimiento:	Correctivo <input type="checkbox"/>	Preventivo <input type="checkbox"/>	
MAQUINARIAS <input type="checkbox"/> EQUIPOS <input type="checkbox"/> INSTALACIONES <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> Detallar: _____							
DESCRIPCION: _____				Nº DE IDENTIFICACIÓN: _____			
MARCA: _____		MODELO: _____		Nº SERIE: _____		Nº DE INVENTARIO: _____	
UBICACIÓN							
<input type="checkbox"/> Línea 1	<input type="checkbox"/> Línea 3	<input type="checkbox"/> Línea 5	<input type="checkbox"/> Área Almacén	<input type="checkbox"/> Oficinas			
<input type="checkbox"/> Línea 2	<input type="checkbox"/> Línea 4	<input type="checkbox"/> Línea 6	<input type="checkbox"/> Área Bordado	<input type="checkbox"/> Otros: _____			
PROBLEMA: <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Electrónico <input type="checkbox"/> Neumático <input type="checkbox"/> Otros: _____							
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FALLO/AVERIA							
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div>							
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO							
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div>							
OBSERVACIONES DEL TÉCNICO				RECEPCION DEL TRABAJO			
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px;"></div>				Nombre: _____			
				Fecha: _____			
				Hora: _____			
Nombre y Firma del técnico: _____				Firma: _____			
Vº Bº							
Fecha Creación Doc.: 25/09/2017				Fecha Modificación Doc.: _____			

## ANEXO 6: SUPLEMENTOS DE OIT

SISTEMA 1		SISTEMA 2				
Suplementos Personales y por Fatiga, utilizados por organización con actividades de manipulación y transportes en carretilla		1. Suplementos Constantes	Hombres	Mujeres	Trabajos de cierta precisión	2
96	Actividad	Por necesidades personales	5	7	Trabajos de gran precisión	5
30	Manipular recipiente de 33 Kg	Por fatiga	4	4	Ruido continuo	0
27	Poner en pie barril de 220 Kg, 2 hombres	2. Suplementos Variables			Intermitente y fuerte	2
26	Caminar en terreno llano, con 35 Kg sobre los hombros	Por trabajar de pie	2	4	Intermitente y muy fuerte	5
25	Empujar carretilla de 4 ruedas, diámetro 20cm, cargada con 800Kg	Por postura ligeramente incómoda	0	1	Estridente y fuerte	5
22	Utilizar pico de 4 Kg para partir trozos de sal	Por postura incómoda	2	3	Proceso bastante complejo	1
20	Tirar de carretilla de 4 ruedas, con 500 Kg	Muy incómoda	7	7	Atención dividida	4
18	Serrar pino amarillo	Por uso de fuerza, peso			Muy complejo	8
17	Trapear piso madera en buenas condiciones	2.5	0	1	Algo monótono	0
16	Barrer suelo de hormigón	5	1	2	Bastante monótono	1
15	Secar y pulir ventana con trapo, desde el interior	7.5	2	3	Muy monótono	4
14	Barrer suelo de madera	10	3	4	Algo aburrido	0
13	Manejar máquina de escribir	12.5	4	6	Aburrido	2
12	Bajar escalones	15	5	8	Muy Aburrido	5
11	Caminar en terreno llano, sin obstáculos	17.5	7	10		
10	Anotar datos	Iluminación ligeramente	0	0		
9	Inspección visual de etiquetas	Bastante mala	2	2		
6	Suplemento personal para mujeres	Absolutamente mala	5	5		
5	Suplemento personal para hombres					

## Anexo 7: Contenido Conceptual de las Variables de la Investigación del Formato de Validación



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Egus Quizu Rodríguez, Margarita Jesus

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Los Olivos, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
Firma  
Chuquihuaccha Conislla, Juan Roberto  
46426392  
D.N.I:

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Independiente : Estudio del Trabajo**

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado de cómo, se están haciendo las actividades y las operaciones con el objetivo de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor, así como el derroche de recursos, y a su vez establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de mejorar o reducir el método de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

#### **Dimensiones:**

##### **Dimensión 1: Estudio de Método**

El estudio de métodos es una técnica que somete a toda actividad a un análisis absoluto con el objetivo de eliminar cualquier elemento, actividad irrelevante; para la mejorar el método y con la premura que se ejecutan las operaciones relevantes. (Zandin, 2005, p.4)

##### **Dimensión 2: Medición del Trabajo**

La medición del trabajo es una técnica que compara la eficiencia diferentes métodos, también realiza el balance de trabajo de los integrantes de una línea, estableciendo el número de máquinas a necesitar y la eficiencia del trabajador, además nos proporciona una información útil para el diseño, planificación, organización y control de los procesos productivos. (Pokopenko, 1989, p.138)

### **Variable Dependiente: Productividad**

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficacia y la eficiencia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos establecidos. (Gutierrez, 2010, p.7)

##### **Dimensión 1: Eficacia**

La eficacia implica obtener o conseguir lo que se requiere; por ende, se entiende que se puede tener como resultado lo pretendido pero no necesariamente con el éxito deseado. De este modo, la eficacia se ajusta con la rentabilidad, calidad, competitividad, productividad. (Fernández y Sanchez, 1997, p.69)

##### **Dimensión 2: Eficiencia**

La eficiencia se conceptualiza con el nombre de eficiencia técnica o productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimas para producir, teniendo como consecuencia que no exista el derroche de recursos. (Campos y Nombela, 2003, p.54)



## Anexo 8: Matriz de Operacionalización de Variables de la Investigación del Formato de Validación



### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### Variable: Estudio del Trabajo

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
Estudio de Métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor	$\text{Índice de Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} * 100\%$	Razón
Medición del Trabajo	Tiempo Estándar	$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} (1 + \text{factor de suplmentos})$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

#### Variable: Productividad

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
Eficacia	Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	Razón
Eficiencia	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 9: Ficha 1 de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE COSTURA EN LA EMPRESA INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ.**

N.º	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo</b>				
	<b>DIMENSIÓN 1: Índice de Actividades que Agregan Valor</b>	Si	No	Si	No
1	Índice de Actividades AV = $\frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar</b>	Si	No	Si	No
2	Tiempo Estándar = $\text{Tiempo Normal} (1 + \text{factor de suplmentos})$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>				
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b>	Si	No	Si	No
3	Eficacia = $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b>	Si	No	Si	No
4	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: EGORQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08424374

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de 06 del 2017

Firma del Experto Informante.

## Anexo 10: Ficha 2 de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Jorge Halperín G.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

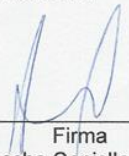
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Los Olivos, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
Firma  
Chuquihuaccha Conislla, Juan Roberto  
46426392  
D.N.I:



## Anexo 11: Ficha 2de Validación de la Matriz de Operacionalización de Variables



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE COSTURA EN LA EMPRESA INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ.**

N.º	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo</b>				
	<b>DIMENSIÓN 1: Índice de Actividades que Agregan Valor</b>	Si	No	Si	No
1	Índice de Actividades AV = $\frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar</b>	Si	No	Si	No
2	Tiempo Estándar = $\frac{\text{Tiempo Normal}}{\text{suplmentos}} (1 + \text{factor de})$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>				
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b>	Si	No	Si	No
3	Eficacia = $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b>	Si	No	Si	No
4	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} * 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: Jorge Melgarhda G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Idus Inca

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de 06 del 2017

Firma del Experto Informante.

## Anexo 12: Resumen de Coincidencias

Feedback Studio - Mozilla Firefox  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?student\_user=1&u=1063839879&lang=es&s=1&o=877627261

feedback studio Juan Chuquihuaccha Conislla Estudio del Trabajo 2

**UNIVERSIDAD DEL TÁLAGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA INDUSTRIA MILITAR DEL PERÚ S.A.C., LOS OLIVOS, 2017**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**  
**AUTOR:**  
**CHUQUIHUACCHA CONISLLA, JUAN ROBERTO**  
**ASESOR**  
**MGTR. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA**  
**LINEA DE INVESTIGACIÓN**  
**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**Resumen de coincidencias**

**21 %**

1	Entregado a Universida...	19 %	>
Trabajo del estudiante			
2	www.bolsovercruiseclu...	1 %	>
Fuente de Internet			
3	www.ssbn.nl	<1 %	>
Fuente de Internet			
4	buildacake.com.vn	<1 %	>
Fuente de Internet			
5	docplayer.es	<1 %	>
Fuente de Internet			
6	www.gestiopolis.com	<1 %	>
Fuente de Internet			
7	www.ucema.edu.ar	<1 %	>
Fuente de Internet			

Página: 1 de 252 Número de palabras: 28453

08:06 a.m. 10/11/2017